



---

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA**  
**CIVIL**

**DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO**  
**DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD NATIVA**  
**RIO BERTHA, 2019**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR EL GRADO  
ACADÉMICO DE BACHILLER EN INGENIERÍA CIVIL

**AUTOR**

OSCCO ASTO ALEX SALVADOR

**ASESOR**

CLEMENTE CONDORI, LUIS JIMMY

**SATIPO – PERÚ**

**2019**

## **2. Equipo de Trabajo**

### **AUTOR**

Oscoco Asto Alex Salvador  
ORCID: 0000-0001-7617-6289

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Estudiante de Pregrado,  
Satipo, Perú

### **ASESOR**

MSc. Clemente Condori, Luis Jimmy  
ORCID: 0000-0002-0250-4363

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad de ingeniería,  
Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Satipo, Perú

### **JURADOS**

Vílchez Casas, Geovany  
ORCID: 0000-0002-6617-5239

Zuñiga Almonacid, Erika Genoveva  
ORCID: 0000-0003-3548-9638

Sotelo Urbano, Johanna del Carmen  
ORCID: 0000-0001-9298-4059



---

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA**  
**CIVIL**

**DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO**  
**DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD NATIVA**  
**RIO BERTHA, 2019**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR EL GRADO  
ACADÉMICO DE BACHILLER EN INGENIERÍA CIVIL

**AUTOR**

OSCCO ASTO ALEX SALVADOR

**ASESOR**

CLEMENTE CONDORI, LUIS JIMMY

**SATIPO – PERÚ**

**2019**

### **3. Firma del Jurado y Asesor**

---

Asesor: MSc. Clemente Condori, Luis Jimmy

ORCID: 0000-0002-6617-5239

---

Presidente: M.S.c. Vílchez Casas, Geovany

ORCID: 0000-0002-6617-5239

---

Miembro: M.S.c. Zuñiga Almonacid, Erika Genoveva

ORCID: 0000-0003-3548-9638

---

Miembro: Mg. Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

ORCID: 0000-0001-9298-4059

#### 4. Hoja de Agradecimiento y/o dedicatoria

##### **Agradecimiento**

A **Jehová** Dios todo poderoso quien me da la vida y la vida de mis padres, también por la gran bendición de poder estudiar una carrera profesional.

A mis asesores de Tesis los cuales son: **Ing. Clemente Condori Luis Jimmy, Ing. Andrés Camargo Caysahuana Andres y el Ing. Vílchez Casas Geovany,** quienes me brindaron sus enseñanzas en el desarrollo del presente trabajo de investigación.

A mi amigo **Soriano Ramos Edward** por su generosa ayuda desinteresada en la recolección de datos y visita a la comunidad Nativa del presente trabajo de investigación.

## **Dedicatoria**

Para mis padres **Salvador Oscco Rojas y Nelyda Asto Santiago** quienes, con su enseñanza, paciencia, aprecio y cariño me han ayudado a llegar a cumplir mis sueños, gracias por inculcarme los principios que me ayudaron a formarme como mejor persona.

A mis hermanos **David, Raquel, Lucas y Ruth** quienes me dieron su cariño y apoyo total en el transcurso de mi aprendizaje como profesional.

A toda mi familia que desde lejos me ayudaron con sus oraciones, palabras de alientos y consejos que me fortalecieron en el camino como estudiante.

Para finalizar quisiera dedicar este trabajo de investigación a todos mis compañeros por su apoyo cuando yo más lo necesitaba.

## 5. Resumen y Abstract

### Resumen

El actual trabajo de investigación se desarrolló en la comunidad nativa de Rio Bertha. Ha sido abordada a través del siguiente **problema de investigación** ¿Cuál es la realidad del sistema de abastecimiento de agua potable de la comunidad nativa de Rio Bertha - 2019?, por medio de este problema se buscará una solución fiable y mejor para el entorno social y económico, para lo cual se planteó el **objetivo general** el cual es: Diagnosticar el estado del sistema de abastecimiento de agua potable de la comunidad nativa Rio Bertha. La **metodología** para la investigación es de **tipo** aplicada, de **nivel** exploratorio – descriptivo de corte transversal con un **diseño** no experimental, la **población y muestra** para la presente investigación está conformada por el sistema de abastecimiento de agua potable de la comunidad nativa de Rio Bertha. Para este trabajo de investigación se planteó visitar a la comunidad, para su posterior recolección de datos, aplicando la **ficha técnicas y encuestas**, los **resultados** obtenido del diagnóstico determino que el sistema de abastecimiento de agua potable es regular. Para culminar se **concluyó** que la presente investigación fue realizada con la intención de contribuir con un aporte para la comunidad nativa de Rio Bertha.

**Palabras clave:** Caudal, Diagnostico, Sistema de agua potable.

## Abstract

The current research work was carried out in the native community of Rio Bertha. It has been addressed through the following **research problem** What is the reality of the drinking water supply system of the native community of Rio Bertha - 2019?, through this problem will seek a reliable and better solution for the social and economic environment, for which the general **objective** was raised which is: Diagnose the state of the drinking water supply system of the native community Rio Bertha. The **methodology** for research is applied, exploratory- level descriptive cross-sectional with a non-experimental **design**, the **population and sample** for this research is made up of the drinking water supply system of the community of Rio Bertha. For this research work was considered to visit the community, for its subsequent data collection, applying the data sheet and surveys, the **results** obtained from the **diagnosis** determined that the drinking water supply system is regular. To conclude it **was concluded** that the present research was carried out with the intention of contributing to the native community of Rio Bertha.

**Keywords:** Flow, Diagnostic, Drinking water system.

	<b>Pag.</b>
<b>6. Contenido</b>	
1. <b>Título de la Tesis</b> .....	<b>i</b>
2. <b>Equipo de Trabajo</b> .....	<b>ii</b>
3. <b>Firma del Jurado y Asesor</b> .....	<b>iii</b>
4. <b>Hoja de Agradecimiento y/o dedicatoria</b> .....	<b>iv</b>
Agradecimiento .....	iv
Dedicatoria .....	v
5. <b>Resumen y Abstract</b> .....	<b>1</b>
Resumen .....	1
Abstract .....	2
6. <b>Contenido</b> .....	<b>3</b>
7. <b>Índice de Figuras, Tablas y Anexos</b> .....	<b>5</b>
7.1. Índice de Figuras.....	5
7.2. Índice de Tablas .....	7
7.3. Índice de Anexos .....	8
<b>I. Introducción</b> .....	<b>9</b>
<b>II. Planteamiento de la Investigación</b> .....	<b>11</b>
2.1. Planteamiento del Problema .....	11
a) Caracterización del Problema.....	11
2.2. Problema de Investigación:.....	14
2.2.1. Problema General: .....	14
2.2.2. Problema Especifico: .....	14
2.3. Objetivos de la investigación.....	15
2.3.1. Objetivo General. ....	15
2.3.2. Objetivos Específicos.....	15
2.4. Justificación de la Investigación .....	15
<b>III. Revisión Literaria</b> .....	<b>17</b>
3.1. Antecedentes .....	17
3.1.1. Antecedentes Internacionales .....	17
3.1.2. Antecedentes Nacionales .....	20
3.1.3. Antecedentes Locales .....	24
3.2. Bases Teóricas .....	29

3.3. Marco Legal.....	40
3.4. Marco Tecnológico .....	41
3.5. Definición de Términos .....	42
<b>IV. Hipótesis .....</b>	<b>46</b>
<b>V. Metodología.....</b>	<b>46</b>
5.1. Diseño de Investigación.....	46
5.2. Tipo de investigación.....	46
5.3. Nivel de Investigación .....	47
5.4. Población y Muestra .....	47
5.4.1.Población .....	47
5.4.2.Muestra .....	47
5.4.3.Muestreo .....	48
5.5. Definición y Operacionalización de variables e indicadores.....	49
5.6. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos .....	50
5.6.1. Técnicas .....	50
5.6.2. Instrumentos.....	50
5.7. Plan de análisis.....	51
5.8. Matriz de consistencia .....	53
5.9. Principios éticos.....	54
<b>VI. Resultados .....</b>	<b>55</b>
<b>VII. Conclusiones.....</b>	<b>77</b>
<b>VIII. Recomendaciones.....</b>	<b>79</b>
<b>Referencias Bibliográficas.....</b>	<b>81</b>
<b>Anexos .....</b>	<b>85</b>

## 7. Índice de Figuras, Tablas y Anexos

### 7.1. Índice de Figuras

<b>Figura 1:</b> Imagen Satelital - Google Earth. ....	11
<b>Figura 2:</b> Google Earth - 2. ....	12
<b>Figura 3:</b> Sistema por Gravedad sin tratamiento. ....	29
<b>Figura 4:</b> Captación. ....	31
<b>Figura 5:</b> Línea de Conducción. ....	32
<b>Figura 6:</b> Presiones para diferentes clases de tuberías. ....	33
<b>Figura 7:</b> Tipos de Reservorios. ....	35
<b>Figura 8:</b> Vista en planta de la caseta de válvulas. ....	37
<b>Figura 9:</b> Elevación de corte de la caseta de válvulas. ....	37
<b>Figura 10:</b> Sistema Abierto. ....	39
<b>Figura 11:</b> Sistema Cerrado. ....	40
<b>Figura 16:</b> Análisis del agua. ....	56
<b>Figura 17:</b> Evaluación de la captación de la comunidad nativa. ....	57
<b>Figura 18:</b> Falta de mantenimiento de la captación. ....	57
<b>Figura 19:</b> Válvula de control dañada y con deterioro. ....	58
<b>Figura 20:</b> Falta de mantenimiento interna, captación. ....	58
<b>Figura 21:</b> Se aprecia el caudal y el aforo de la captación. ....	59
<b>Figura 22:</b> Grafico estadístico 1. ....	60
<b>Figura 23:</b> Grafico estadístico 2. ....	61
<b>Figura 24:</b> Tubería no está enterrada. ....	63
<b>Figura 25:</b> Se requiere un pase aéreo. ....	63
<b>Figura 26:</b> Trayecto de la línea de conducción. ....	64
<b>Figura 27:</b> Trayecto de la línea de conducción – Google Earth. ....	62
<b>Figura 28:</b> Reservorio de 45m <sup>3</sup> ....	65
<b>Figura 29:</b> Caseta de válvulas. ....	65
<b>Figura 30:</b> Caseta de Cloración. ....	66
<b>Figura 31:</b> Grafico estadístico 4. ....	67
<b>Figura 32:</b> Grafico estadístico 5. ....	68
<b>Figura 33:</b> Línea de aducción. ....	69
<b>Figura 34:</b> Grafico estadístico 6. ....	69

<b>Figura 35:</b> Se observa la red de distribución.....	70
<b>Figura 36:</b> Se aprecia las viviendas beneficiar de la comunidad. ....	71
<b>Figura 37:</b> Grafico estadístico 7.....	71
<b>Figura 38:</b> Vista de la comunidad de Rio Bertha.....	72

## 7.2. Índice de Tablas

<b>Tabla 1:</b> Clase de tubería y presión de trabajo .....	33
<b>Tabla 2:</b> Diámetro y espesores de los tubos. ....	34
<b>Tabla 3.</b> Cuadro de definición y operacionalización de las variables..	49
<b>Tabla 4.</b> Matriz de Consistencia .....	53

### 7.3. Índice de Anexos

<b>Anexo 1:</b> Informe de ensayo de Agua.....	85
<b>Anexo 2:</b> Carta de Presentación. ....	86
<b>Anexo 3:</b> Presentación de la Carta .....	87
<b>Anexo 3:</b> Encuesta.....	88
<b>Anexo 4:</b> Ficha Técnica – Captación. ....	89
<b>Anexo 5:</b> Ficha Técnica – Línea de Conducción. ....	90
<b>Anexo 6:</b> Ficha Técnica – Reservorio. ....	91
<b>Anexo 7:</b> Ficha Técnica – Línea de Aducción. ....	92
<b>Anexo 8:</b> Ficha Técnica – Red de distribución. ....	93
<b>Anexo 9:</b> Padrón de Beneficiarios 1.....	94
<b>Anexo 10:</b> Padrón de Beneficiarios 2.....	95
<b>Anexo 11:</b> Padrón de niños y niñas.....	96
<b>Anexo 12:</b> Reservorio Existente.....	97
<b>Anexo 12:</b> Reservorio Existente.....	98

## I. Introducción

El presente trabajo de investigación tiene como propósito apoyar con el diagnóstico del sistema de agua potable en la comunidad Nativa de Rio Bertha, porque según la recopilación de información realizada en la comunidad, el índice de riesgo por la calidad de agua es media por los años que tiene el sistema de agua potable, la cual podría representar una de las principales causas de algunos problemas que se van ocasionando al pasar de los tiempos en los pobladores, tales como enfermedades del estómago, etc. Es por ello por lo cual surgió la necesidad de prevenir esta situación, el sistema tiene partes las cuales no cumplen con un mantenimiento adecuado. El ser humano depende del agua, por lo cual es indispensable y muy importante, es el líquido fundamental de la naturaleza por el cual no podríamos vivir sin aquello. El **problema** es: ¿Cuál es la realidad del sistema de abastecimiento de agua potable de la comunidad nativa de Rio Bertha - 2019?, para solucionar el problema se ha propuesto como **objetivo general**: Diagnosticar el estado del sistema de abastecimiento de agua potable de la comunidad nativa Rio Bertha. De ahí, se tiene como **objetivos específicos**: Evaluar el estado de las estructuras de concreto del sistema de abastecimiento de agua potable de la comunidad nativa Rio Bertha. Identificar el estado de los elementos hidráulicos del sistema de abastecimiento de agua potable de la comunidad nativa Rio Bertha. También, esta investigación se **justifica** por la necesidad de un diagnóstico del sistema de agua potable en la comunidad nativa, teniendo en cuenta que muchas comunidades tienen un sistema de abastecimiento de agua potable, pero por el paso de los años, el poco mantenimiento como también agentes externos, provocan el deterioro de las estructuras como la captación y el reservorio, también el desgaste de las tuberías de la línea de conducción, la línea de aducción y la red de distribución,

ahí se incluyen las válvulas y sus derivados. En vista del estado del sistema de agua potable se ha generado una oportunidad para desarrollar esta investigación, para ayudar con un diagnóstico del sistema de abastecimiento de agua potable con sus respectivas recomendaciones. Esta investigación tiene toda la intención de ayudar a los futuros estudiantes de la misma carrera o de otras carreras, esta investigación servirá como antecedente para futuras investigaciones. La **metodología** para la investigación es de **tipo** aplicada, de **nivel** exploratorio – descriptivo de corte transversal con un **diseño** no experimental, la **población** para la presente investigación viene a ser todos los sistemas de abastecimiento de agua potable del distrito de Satipo. La **muestra** está conformada por el sistema de abastecimiento de agua potable de la comunidad nativa de Rio Bertha. El **muestreo** es no probabilístico, intencional por conveniencia. Los **resultados** obtenidos del diagnóstico realizado con las encuestas y fichas técnicas, determino que el sistema de abastecimiento de agua potable de la comunidad nativa de Rio Bertha es Regular, para el desarrollo de los resultados se trabajó de manera objetiva y lógica, mediante tablas e imágenes.

## II. Planteamiento de la Investigación

### 2.1. Planteamiento del Problema

#### a) Caracterización del Problema

La comunidad nativa de Rio Bertha está ubicada en el distrito de Rio Negro, Provincia de Satipo, Departamento Junín, cuyas coordenadas al norte son 8760672.91 m., para el este 541143.31 m. y tiene una altitud de 614 m.s.n.m.



*Figura 1: Imagen Satelital - Google Earth.*

El clima de la comunidad nativa de Rio Bertha es cálido con presencia de humedad, cuyas precipitaciones pluviales son en gran escala los meses de Enero, Febrero y Marzo; y en menor escala en los meses de Abril a Diciembre. La población actual de la comunidad nativa de Rio Bertha es una población rural, la misma que ha sido constatado en el lugar del proyecto, cuyas viviendas han sido asentadas dentro del área disponible por la misma comunidad nativa, cuenta con luz eléctrica y agua potable.

En la comunidad la gran mayoría habla el idioma Asháninka y el español teniendo como segundo idioma. La comunidad nativa cuenta con 55 comuneros inscritos y beneficiarios del agua potable, cada comunero beneficiario es propietario de una conexión por su vivienda, los datos se pueden apreciar en el anexo 9 y 10, el padrón de beneficiarios y quienes conforman la junta directiva de la JASS (Juntas Administradoras de Servicio y Saneamiento). También se puede agregar que el sistema de abastecimiento de agua potable de Rio Bertha también abastece a 17 sectores con un total de 1105 usuarios beneficiarios que se cuentan tanto a Rio Bertha como también a los otros sectores. Se puede apreciar en la figura 2 la comunidad nativa de Rio Berta y los demás sectores beneficiarios, de color rojo y sombreado son los sectores beneficiarios y de color verde se puede apreciar la comunidad nativa de Rio Bertha.



*Figura 2: Google Earth - 2.*

El nivel de salubridad en la comunidad nativa Rio Bertha, es regular ya que a pesar de la falta de profesionales y personal técnico como médicos y enfermeros que ayuden a la comunidad en todo su territorio, la ayuda por

parte del centro de salud más cercano es regular y no constante solamente por casos de vacunas para algunas enfermedades.

La salud de la comunidad, según nos explicó el presidente de la JASS de la comunidad Nativa de Rio Bertha, la enfermedad más común que tiene la mayoría es la gripe, pero con menos frecuencia o casi nunca se ha visto a pobladores con infecciones respiratorias, enfermedades diarreicas, y otras infecciones.

El grado de alimentación es regular porque se determinó que los pobladores tienen solvencia económica baja y no cuentan con mucho dinero, la ayuda que viene para los niños es a través del programa “Qali Warma”, la cual está disponible en el colegio, inicial, primaria y secundaria denominado “Integrado San Jorge” la cual está en la misma comunidad nativa, en total hay 45 niños y niñas, tal como se muestra en el anexo 11.

Como trabajo económico de la comunidad los pobladores cuentan con terrenos o hectáreas de cultivos que ellos mismo mantienen y por medio de la agricultura se solventan cada día. La práctica de la caza es cada vez con menos recuento por el motivo de la escasez de animales salvajes de la zona, esto es producto de la colonización que sigue aumentando. La mayoría de los pobladores recurren a la crianza de animales pequeños como gallinas, cuyes y cerdos, las cuales son la fuente principal de alimentación y comercio. En la agricultura comercial, la comunidad no es apoyado por ninguna entidad, los pobladores invierten en la agricultura que se le es más rentable, se ha podido observar que los

pobladores con más frecuencia siembran y producen achote, cacao, café, piña y yuca.

El presidente la JASS explico que a la comunidad nativa se le cobra un monto mínimo de 5 soles, cada mes por beneficiario, se cobra la cuota para realizar las limpiezas correspondientes y comprar del cloro y otras cosas más. Para el desarrollo de la limpieza se determinan grupos y se inicia con una limpieza de malezas luego inician la limpieza de las estructuras conformadas por la captación y el reservorio, como también la verificación de toda la línea de conducción, aducción y red de distribución.

La comunidad nativa de Rio Bertha, actualmente si cuenta con el servicio de agua potable, este sistema fue ejecutado el 2000 a través de FONCODES (El Fondo de Cooperación para el Desarrollo Social) y hasta la cualidad cuenta con 19 años de antigüedad, en el transcurso de los años se han realizado mejoramientos en el sistema de agua potable, pero aun así se encontró ineficiencia y problema presente en el sistema de agua potable.

## **2.2. Problema de Investigación:**

### **2.2.1. Problema General:**

¿Cuál es la realidad del sistema de abastecimiento de agua potable de la comunidad nativa de Rio Bertha - 2019?

### **2.2.2. Problema Especifico:**

a) ¿Cuál es la realidad de las estructuras de concreto del sistema de abastecimiento de agua de la comunidad nativa de Rio Bertha - 2019?

- b) ¿Cuál es la realidad de los elementos hidráulicos del sistema de abastecimiento de agua de la comunidad nativa de Rio Bertha - 2019?

## **2.3. Objetivos de la investigación**

### **2.3.1. Objetivo General.**

Diagnosticar el estado del sistema de abastecimiento de agua potable de la comunidad nativa Rio Bertha.

### **2.3.2. Objetivos Específicos.**

- a) Evaluar el estado de las estructuras de concreto del sistema de abastecimiento de agua potable de la comunidad nativa Rio Bertha.
- b) Identificar el estado de los elementos hidráulicos del sistema de abastecimiento de agua potable de la comunidad nativa Rio Bertha.

## **2.4. Justificación de la Investigación**

Esta investigación se justifica por la siguiente razón; la falta de un diagnostico eficaz que pueda determinar las fallas y problemas del sistema de agua potable, la investigación ayudara con las recomendaciones a solucionar problemas que son comunes y que falta solucionar, uno de ellos puede ser el mantenimiento correcto del sistema de abastecimiento de agua potable.

- **Justificación Teórica:**

Esta investigación ayudará a futuros estudiantes que estén planteando un diagnostico o diseño del sistema de agua potable para

su tesis, esta tesis servirá para apoyar al estudiante en su antecedente como también en los conceptos de las variables tales como el sistema de agua potable.

- **Justificación Practica:**

Esta investigación tiene el fin de ayudar a mejorar con un diagnostico el sistema de abastamiento de agua potable, esta investigación da solución a un problema existente. La falta de un diagnostico eficaz del sistema de abastecimiento, es el gran problema que tiene la comunidad nativa Rio Bertha sufre, provocando enfermedades del estómago, parasitarias, etc.

- **Justificación Metodológica:**

Esta investigación se justifica metodológicamente por el método empírico porque se basa en la recolección de datos en gran cantidad a partir de fenómenos de la naturaleza para después realizar un análisis correspondiente y para terminar se llega a una conclusión en particular, la recolección de información y datos generales se realizara través de la observación sistemática.

### III. Revisión Literaria

#### 3.1. Antecedentes

##### 3.1.1. Antecedentes Internacionales

➤ **Chile:**

**Rodrigo et al. (1), 2015.** Tesis de Pre grado para optar por el título de ingeniero comercial; la tesis fue titulada; “*Evaluación social de alternativas de abastecimiento de agua potable a la costa sur de Iquique*” en Chile. El **objetivo** de la investigación es valorar el servicio ecosistémico de captación de agua brindado por el ecosistema Oasis de Niebla y así comprobar si éste, presenta una alternativa eficaz y eficiente para abastecer de agua potable a distintas caletas ubicadas en la costa sur de Iquique. En la **metodología** de la investigación se describe y compara, los sistemas de agua potable que ayudara y beneficiara a las localidades costeras. Después de a ver desarrollado el diagnostico se llegó a la siguiente **conclusión**, se hizo un análisis costo-efectividad donde se comparan tres alternativas de abastecimiento de agua: camiones aljibe, atrapanieblas y planta desalinizadora. El criterio de comparación fue el costo por metro cúbico de agua en cuatro caletas: Punta Gruesa, Chanavaya, Rio Seco y Chipana.

➤ **Costa Rica:**

**Ivannia** (2), 2017. Tesis de Pre grado para grado de licenciatura en ingeniería Ambiental, la tesis fue titulada; “*Diagnóstico y diseño de un plan de mejoras del sistema de abastecimiento de agua potable de la ASADA de San Antonio de León Cortés*” de San Antonio de León Cortés”, en Costa Rica. El **objetivo** de la investigación fue, Diagnóstico y diseño de un plan de mejoras del sistema de abastecimiento de agua potable de la ASADA de San Antonio de León Cortés” de San Antonio de León Cortés. En la **metodología** de investigación se describe como se llevará la ejecución de la investigación, detallando como se debe de desarrollar la visita campo, metodología Técnica Séptica, etc. Teniendo así la siguiente **conclusión**, Con la evaluación SERSA (Sistema Estandarizado de Regulación de la Salud) realizada en los componentes hidráulicos del acueducto se determinó que existen componentes con nivel de riesgo alto, intermedio y bajo.

➤ **Colombia:**

**José et al.** (3), 2016. Tesis de Pre grado para optar por el título de ingeniero Civil, sustento en la Universidad Católica de Colombia; la tesis fue titulada; “*Diagnóstico técnico del acueducto urbano del municipio de Quipile Cundinamarca*”. El **objetivo** de la investigación fue, diagnosticar y evaluar técnicamente el sistema de acueducto urbano del municipio de Quipile Cundinamarca, mediante observaciones y toma de datos para obtener un óptimo funcionamiento y continuidad en

dicho sistema, que garantice la calidad del agua potable en la población. La **metodología** de investigación se basa en la recopilación de información y fijación de parámetros obtenidos por medio de la observación, para poder analizar los resultados y se pueda llegar a una conclusión; con la ejecución de la metodología se busca predefinir las características básicas ya sea de optimación y/o diseño. Cuya **conclusión** fue, realizado el diagnóstico y evaluación técnica general del sistema de acueducto urbano del municipio de Quipile Cundinamarca por la normatividad legal colombiana RAS 2000, se evidencian problemas de funcionamiento en sus componentes como bocatoma y planta de tratamiento de agua potable, por lo que es necesario realizar una intervención al sistema en sus estructuras, para mejorar su capacidad hidráulica y calidad del agua potable.

**Andrés et al.** (4), 2016. Tesis de Pre grado para optar al título de ingeniero civil, sustento en la Universidad Católica de Colombia; la tesis fue titulada; “*Diagnóstico del estado actual y proyectado a un período de diseño para la red de acueducto de la zona urbana del municipio de Madrid Cundinamarca*”. El **objetivo** de la investigación fue, evaluar el comportamiento actual de la red de distribución urbano del municipio de Madrid Cundinamarca y plantear un diagnóstico de la red proyectado a un periodo de diseño teniendo en cuenta la normatividad vigente. La **metodología** busca detallar como se realizar una modelación hidráulica partiendo desde AutoCAD hasta llegar a WaterCAD, todos los procesos tienen como finalidad una metodología de modelación hidráulica. Cuya **conclusión** fue, de acuerdo al análisis

de resultados se encontró que en dos zonas existen nodos que no cumplen con los valores mínimos y máximos de presiones según la norma vigente (RAS 2000).

➤ **Ecuador:**

**Santiago** (5), 2017. Tesis de Pre grado para título de Ingeniero Civil, sustento en la Universidad de Cuenca; la tesis fue titulada; “*Evaluación del sistema de agua potable Monjas – Gordeleg, parroquia Zhidmad, cantón Gualaceo, provincia del Azuay*”. El **objetivo** de la investigación fue, evaluar el funcionamiento del sistema de agua potable Monjas – Gordeleg de la parroquia Zhidmad en el cantón Gualaceo. La investigación cuenta con una **metodología**, la cual describe los conceptos que se están utilizado en la investigación tales como el levantamiento topográfico, población fututa, etc. Cuya **conclusión** fue, con la valoración realizada en campo de las captaciones, planta de tratamiento, tanques rompe presiones, válvula de purga o aire; se encuentran en buen estado, en ciertos puntos existe mayor deterioro por el paso del tiempo, pero de ninguna manera afectará al funcionamiento.

### 3.1.2. Antecedentes Nacionales

**Flormila** (6), 2019. Tesis de Pos grado para optar el grado de Maestro en Ciencias e Ingeniería Mención en gestión, sustento en la Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo; la tesis fue titulada; “*Evaluación de la calidad del agua potable del sistema de*

*abastecimiento y el grado de satisfacción en la población de Olleros Huaraz, periodo 2015-2016.*”. El **objetivo** de la investigación fue, determinar y evaluar la calidad del agua potable y su relación con el grado de satisfacción por parte de la población de Olleros Provincia de Huaraz. La **metodología** de la investigación es un tipo de investigación descriptivo y analítico, la cual se encarga de captar la información de la evolución del fenómeno en caso de estudio. Cuya **conclusión** fue, Habiéndose determinado que la calidad de agua potable que consume la población de Olleros es aceptable y que tiene un alto grado de satisfacción a la calidad y servicio de abastecimiento del agua que consume, se puede concluir que: la calidad de agua potable tiene una relación directa con el grado de satisfacción en la población de Olleros-Huaraz, confirmándose la hipótesis planteada.

**Cindy et al.** (7), 2017. Tesis de Pre grado para optar el título profesional de ingeniero civil, sustento en la Universidad peruana Unión; la tesis fue titulada; “*Evaluación y planteamiento de una alternativa de solución en base al diagnóstico de los problemas del actual sistema de abastecimiento de agua potable en las comunidades de Cuyocuyo y Ura Ayllu, del distrito de Cuyocuyo – Sandia – Puno – Perú*”. El **objetivo** de la investigación fue, Plantear una eficiente alternativa de solución en base a un diagnóstico del actual estado situacional del sistema de abastecimiento de agua potable existente, en las comunidades de Cuyocuyo y Ura Ayllu, del distrito de Cuyocuyo – Sandia – Puno. La **metodología** de la investigación es un tipo de

investigación cualitativa por ser un proyecto de nivel descriptivo, determinando una metodología que se basa en principios teóricos aplicados en un estudio intensivo y de profundidad. Cuya **conclusión** fue, en base al diagnóstico del estado situacional de todos los componentes del actual sistema de abastecimiento de agua potable en las comunidades de Cuyocuyo y Ura Ayllu, se constató la ineficiencia de su funcionabilidad, el deterioro de las estructuras, su déficit hídrico en 03 microsistemas (el más crítico es del Sector de Ura Ayllu) y el desorden de las redes de distribución en la Comunidad de Cuyocuyo. De los cuales se determinó plantear un único y Eficiente Sistema integral de abastecimiento de Agua Potable para Las Comunidades de Cuyocuyo y Ura Ayllu en el Distrito de Cuyocuyo – Sandia – Puno.

**Jairo** (8), 2017. Tesis de Pre grado para optar el título profesional de ingeniero civil, sustento en la Universidad Cesar Vallejo; la tesis fue titulada; “*Evaluar el Funcionamiento Sistema de Agua Potable en el Puerto Casma, Distrito de Comandante Noel, Provincia de Casma, Ancash.*”. El **objetivo** de la investigación fue, evaluar el Sistema de abastecimiento de agua potable de la zona operacional XII y determinar si es eficiente, de acuerdo a los parámetros del presente estudio (presión, coeficiente máximo horario, Agua no facturada, Dotación). La **metodología** de la investigación tiene un diseño no experimental y es de un tipo descriptivo. Cuya **conclusión** fue, se logró realizar la evaluación de la calidad del agua mediante un análisis basado en muestras adquiridas de la red de distribución, estas muestras

sirvieron para el análisis microbiológico, parasitológico y físicoquímico que se basó en el Reglamento de la Calidad del Agua para consumo Humano.

**Tapia** (9), 2019. Tesis de Pre grado para optar el título profesional de ingeniero civil, sustento en la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco; la tesis fue titulada; “*Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable de la zona operacional XII de la ciudad del Cusco.*”. El **objetivo** de la investigación fue, evaluar el Sistema de abastecimiento de agua potable de la zona operacional XII y determinar si es eficiente, de acuerdo a los parámetros del presente estudio (presión, coeficiente máximo horario, Agua no facturada, Dotación). La **metodología** de la investigación tiene un enfoque cuantitativo por la recolección de datos para aprobar la hipótesis. Cuya **conclusión** fue, el sistema de abastecimiento de agua potable de la zona operacional XII de la Eps.Sedacusco S.A presenta un 66.67% de eficiencia hidráulica de acuerdo a la escala Likert elaborada y desarrollada en el ítem 5.6, ya que el puntaje obtenido fue de 4 el cual está dentro del rango de eficiente.

**Diego** (10), 2018. Tesis de Pre grado para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil, sustento en la Universidad Cesar Vallejo; la Tesis fue Titulada; “*Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado del asentamiento humano Nueva Esperanza en el distrito de Coishco-Santa-Ancash-2018 - propuesta de solución*”. El **objetivo** de la investigación fue, evaluar

el sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado en Asentamiento Humano Nueva Esperanza del distrito de Coishco, provincia de Santa -Ancash. La metodología con la que se desarrolló la investigación es un tipo de investigación descriptiva. Cuya **conclusión** fue, respecto a la eficiencia y serviciabilidad en el sistema de agua potable del Asentamiento Humano Nueva Esperanza: la captación se encuentra en buen estado, la línea de impulsión presenta un buen funcionamiento, el reservorio se encuentra en mal estado debido a que presenta fallas en su estructura y filtraciones en las tuberías y válvulas, además de tener 29 años de antigüedad, la línea de conducción se encuentra con un funcionamiento moderado ya que presenta 24 años de antigüedad y contiene sedimentaciones.

### 3.1.3. Antecedentes Locales

**Tito** (11), 2017. Tesis de Pre grado para optar el título profesional de Ingeniero Civil, sustento en la Universidad Peruana los Andes – Huancayo; la tesis fue titulada; “*Relación entre redes cerradas y el sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad de Caja – Huancavelica*”. El **objetivo** de la investigación fue, Determinar la relación que existe entre las redes cerradas y el sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad de Caja – Huancavelica en el año 2016. La **metodología** de la investigación tiene un método cuantitativo, tipo de investigación es aplicada y tiene un nivel de investigación correlacional. Cuya **conclusión** fue, El diseño de redes cerradas en el abastecimiento de agua potable, permitirá mejorar la

calidad de vida de la población teniendo un servicio de forma eficiente y permanente. Los parámetros de diseño son importantes porque permite conocer la cantidad actual de la población y la elección de la fuente de abastecimiento con una adecuada cantidad y calidad de agua para el consumo humano.

**María et al.** (12). 2013. Artículo Científico Inédito, sustento en la Universidad Nacional del Centro del Perú – Huancayo; el artículo fue titulada; “*Evaluación de la calidad del agua del río Cunas índices fisicoquímicos y biológicos, Junín – Perú.*”. El **objetivo** de la investigación fue, evaluar la calidad del agua del río Cunas mediante índices fisicoquímicos y biológicos a fin de identificar las zonas con buen estado de conservación, entre enero y diciembre de 2013. La **metodología** de la investigación para el presente artículo científico inédito, tienen un diseño no experimental, es un tipo longitudinal y se utilizaron los siguientes métodos, observación, descripción y explicación. Cuya **conclusión** fue, en Angasmayo, las masas de agua tanto en época de lluvia como en estiaje calificaron como agua de calidad buena. En Huarisca calificaron como agua de calidad media o regular y en Pilcomayo, como agua de calidad media (según INSF) y de calidad mala (según EPT).

**Zulma** (13), 2017. Tesis de Pre grado para optar el título profesional de ingeniero civil, sustento en la Universidad Continental – Huancayo; la tesis fue titulada; “*Caracterización y diseño del sistema de agua potable y saneamiento, de la Comunidad Nativa San Román*”

*de Satinaki - Perené - Chanchamayo - Región Junín, año 2016.*”. El **objetivo** de la investigación fue, determinar la caracterización física y caracterización social de la Comunidad Nativa San Román de Satinaki - Perené - Chanchamayo - Región Junín, y su influencia en el diseño del sistema de agua potable y saneamiento. La **metodología** de la investigación tiene un método de investigación ex-post-facto se hace referencia de una investigación en la cual se observan situaciones ya existentes. El tipo de investigación se caracteriza por la aplicación de conocimiento existentes en una situación concreta. El nivel de investigación es explicativo. Cuya **conclusión** fue, la caracterización física, considerando los límites físicos del área, topografía, ocupación de las viviendas, tipo de fuente de agua, rendimiento de la fuente y la calidad de agua de la Comunidad Nativa San Román de Satinaki, determina la selección de un sistema de agua por gravedad sin tratamiento del “manantial Paulina”. Debe asegurarse la potabilidad del agua aplicándole cloro como tratamiento de desinfección. En Angasmayo, La caracterización física y social determinó que el sistema de saneamiento de la comunidad Nativa San Román de Satinaki, estará compuesto por: ramales condominiales, red colectora y emisora condominial y una planta de tratamiento de aguas residuales.

**Luis** (14); 2015. Tesis de Pre grado para optar el Título Profesional de Ingeniero civil y sustento en la Universidad Nacional del centro del Perú; la tesis titulada: ***“Diseño del sistema de captación de agua pluvial en techos como alternativa para el ahorro de agua***

*potable en la ciudad de Huancayo 2014.*” El **objetivo** de la investigación fue, determinar el grado de influencia de la implementación del sistema de captación de agua pluvial en techos, en el ahorro de agua potable en la ciudad de Huancayo. La **metodología** de la investigación tiene una secuencia la cual se inicia por la revisión del marco teórico, revisión de literatura relacionada, etc. Y para el diseño del sistema, se toma en cuenta la selección de alternativas materiales, tecnológicas, implementación, dimensionamiento, etc. Cuya **conclusión** fue, de acuerdo con los resultados obtenidos se puede decir que el proyecto cumple el objetivo general en cuanto a que es técnicamente viable para hacer un uso eficiente del agua dentro de las instituciones educativas, y de la población en general pues con la precipitación de la zona y el espacio disponible, se logra abastecer en un 48% de la demanda siendo necesario suplir el 52% con agua potable en la universidad nacional del centro del Perú, y para áreas de 220m<sup>2</sup> con 6pobladorese se podrá satisfacer el 100% del consumo.

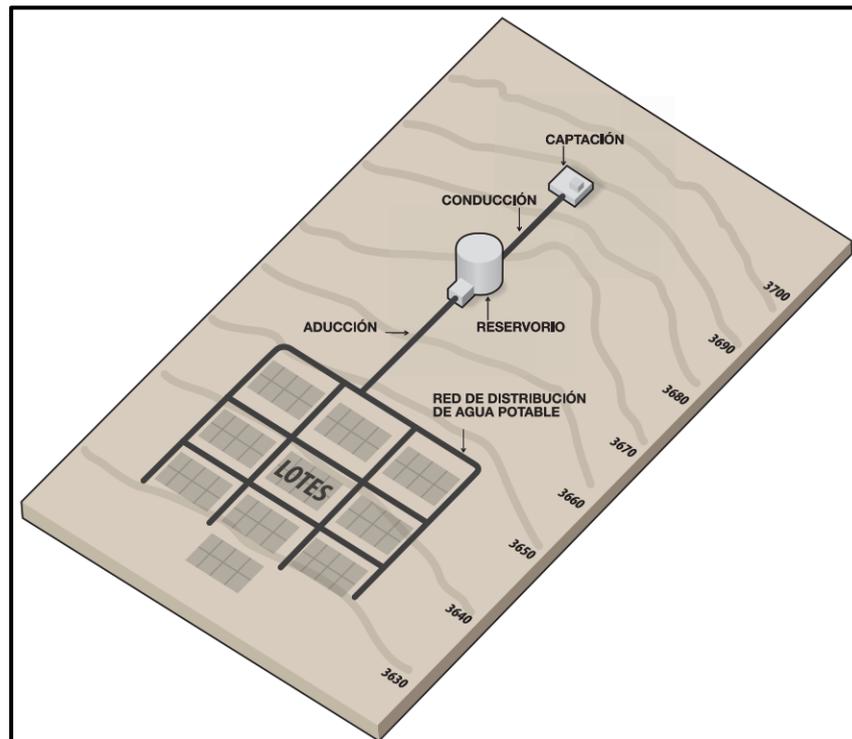
**Adriano** (15); 2017. Tesis de Pre grado para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil y sustento en la Universidad Cesar Vallejo; la tesis titulada: *“Diseño del Sistema de Agua Potable y su Influencia en la Calidad de Vida de la Localidad de Huacamayo – Junín 2017.”* El **objetivo** de la investigación fue, Determinar la influencia del diseño del sistema de agua potable en la calidad de vida de los pobladores de la localidad de Huacamayo distrito de Perene

provincia de Chancha mayo - Junín. La **metodología** de la investigación tiene como diseño de “investigación practica o empírica”, no experimental y tiene un nivel explicativo. Cuya **conclusión** fue, la fuente elegida para el proyecto es de tipo subterránea y tiene la disponibilidad para satisfacer la demanda de agua para el consumo humano en condiciones de cantidad, oportunidad y calidad, se concluye que casi todos los parámetros cumplen los valores determinados según norma, a excepción de Numeración de Coliformes Fecales. razón por la cual se considera el proceso de cloración en el reservorio mediante un sistema de goteo el cual realiza el proceso de desinfección. Y finalmente será distribuida a la población para su consumo.

## 3.2. Bases Teóricas

### 3.2.1. Sistema de abastecimiento por gravedad sin tratamiento:

Según, **Roger**(16), los componentes del sistema son: Cámara de Captación, Línea de Conducción, Reservorio de Almacenamiento, línea de aducción y red de Distribución, tal como se puede observar en la figura 3.



*Figura 3:* Sistema por Gravedad sin tratamiento.

### 3.2.2. Fuentes de Abastecimiento:

Según, **Roger**(16), las fuentes que abastecen un sistema de agua potable son los elementos primordiales en el diseño de un sistema de agua potable y que es fundamental saber el tipo, ubicación, cantidad y calidad de la fuente.

### 3.2.3. Tipo de Fuentes de Agua:

- **Agua de lluvia:**

Según, **Roger**(16), el agua de lluvia se captará siempre en cuanto las aguas superficiales como también la subterránea no cumplan los estándares de calidad de agua, y que el lugar cumpla con unas temporadas de lluvia considerables e importantes.

- **Agua Superficiales:**

Según, **Roger**(16), son consideradas los ríos, lagos, etc. Que transcurre por la superficie terrestre. Este tipo de fuente no son muy buenas, peor si existen ganados, animales, o poblaciones aguas arriba de donde se piensa captar.

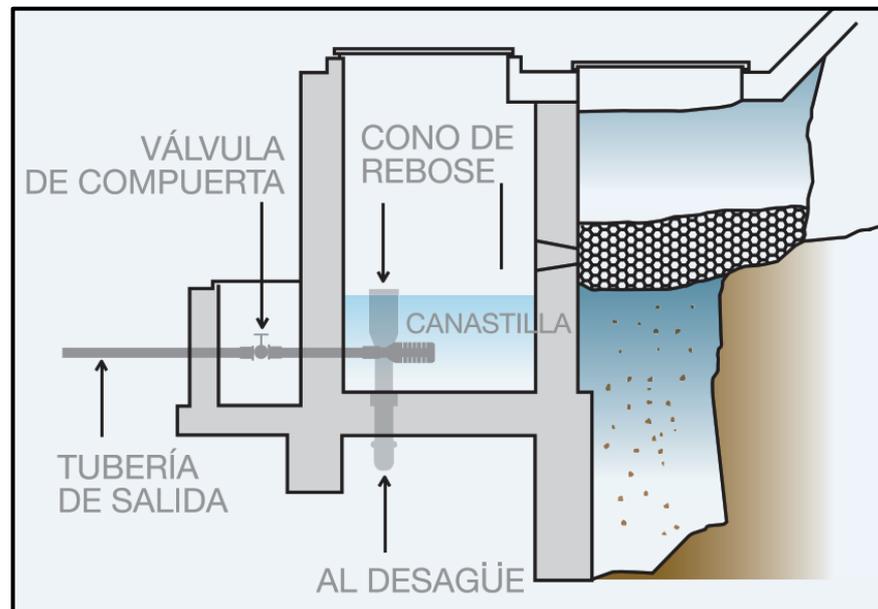
- **Aguas Subterráneas:**

Según, **Roger**(16), gracias a gran parte de las precipitaciones en las cuencas, se filtra el agua por el suelo hasta llegara a la zona de saturación, esto forma las aguas subterráneas. La extracción y explotación del agua subterránea dependerá del acuífero que se encuentra y de las características hidrológicas.

### 3.2.4. Cámara de Captación

Según, **Roger**(16), la captación es la primera estructura que se plantea en un punto donde aflora agua de manantial, para cierta ciudad o comunidad beneficiaria. Para el buen diseño de la captación es requerido un buen estudio topográfico. Es importante que de la floración de agua se realice un análisis del agua. Aunque el agua sea de manantial todavía contiene algunos minerales o microorganismos que

pueden dañar el cuerpo humano por lo cual es bueno el análisis respectivo. En la figura 4 se puede apreciar una captación de ladera.



*Figura 4:* Captación.

### 3.2.5. Tipos de Captación

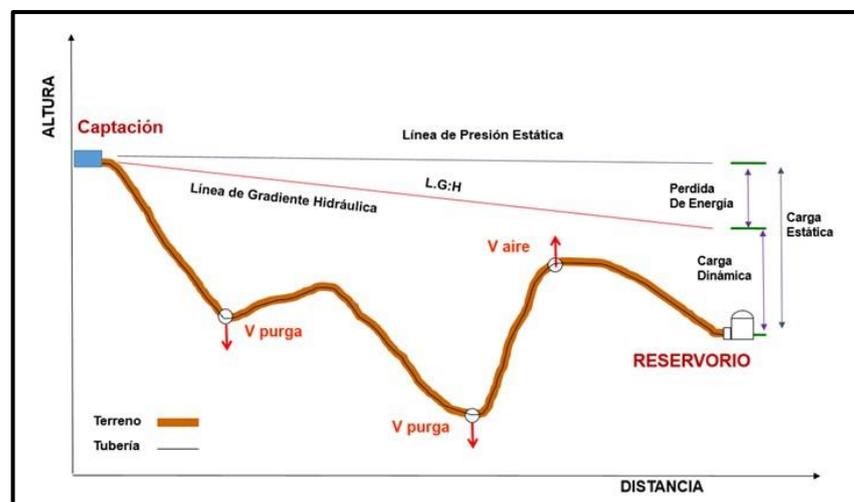
Según, **Roger**(16), una captación depende de un tipo de fuente de agua y que la calidad como también la cantidad sean buenas, el correcto diseño de la estructura tendrá las siguientes características:

### 3.2.6. Partes de una captación.

Según, **Roger**(16), si el origen de la fuente de agua es de un manantial de ladera, entonces tiene que tener tres partes las cuales son: el primero es la protección del afloramiento, el segundo es la cámara húmeda que cumple la función de regularizar el gasto a utilizar; el último es la cámara seca la cual ayuda a proteger la válvula.

### 3.2.7. Línea de conducción

Según, **Roger(16)**, se define como el conjunto de válvulas, accesorio, estructuras, tubería en gran parte del sistema y obras de arte las cuales su finalidad es el de transportar el agua, dando inicio en el punto de la captación y terminado en la estructura del reservorio, en la figura 5 se puede apreciar la línea de conducción con sus respectivos componentes.



*Figura 5:* Línea de Conducción.

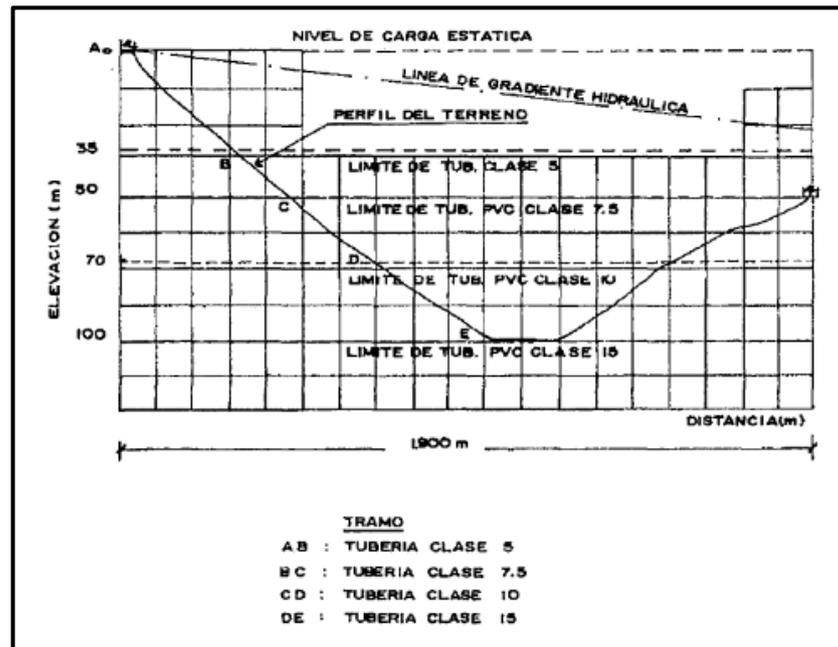
### 3.2.8. Presión máxima para tuberías PVC

Según, **Roger(16)**, las clases de tuberías están definidas por una máxima presión que ocurran en la línea de conducción y que esta representadas por la “línea de carga estática”, tal como se puede apreciar en la tabla 1 y en la figura 6.

**Tabla 1:** Clase de tubería y presión de trabajo

Clase	Presión máxima de prueba (m.)	Presión máxima de trabajo (m.)
5	50	35
7.5	75	50
10	105	70
15	150	100

Fuente: Roger (1997)



**Figura 6:** Presiones para diferentes clases de tuberías.

### 3.2.9. Material de Tuberías

Según, **Arrocha R.**(17), las tuberías son un elemento principal en un sistema de agua potable, para escoger un material primero se debe ver con que materia se ha fabricado, esto ayudara a ver si cumple con los factores necesarios para que permitan que el diseño sea optimo y no deficiente, las tuberías más utilizadas frecuentemente para un sistema de agua potables son: Tubería de Hierro Fundido (H.F.), Tubería de Hierro Fundido dúctil (H.F.D.), Tuberías de acero galvanizado (H.G.),

Tuberías de Asbesto-Cemento a Presion (A.C.P.), Tuberías de Policloruro de Vinilo (P.V.C.).

### 3.2.10. Diámetro de tubería

Según la **NTP 399.002:2015 PERUANA**(18), los diámetros y espesores estandarizados son:

**Tabla 2:** Diámetro y espesores de los tubos.

Tipo 100 PVC		Presión nominal MPa(bar)			
		0.5(5)	0.75(7.5)	1.0(10)	1.5(15)
Diámetro Nominal pulg.	Diámetro Exterior mm	Espesor (e) mm			
½"	21.0	-	-	1.8	1.8
¾"	26.5	-	-	1.8	1.8
1"	33.0	-	-	1.8	2.3
1 ¼"	42.0	-	1.8	2.0	2.9
1 ½"	48.0	-	1.8	2.3	3.3
2"	60.0	1.8	2.2	2.9	4.2
2 ½"	73.0	1.8	2.6	3.5	5.1
3"	88.5	2.2	3.2	4.2	6.2
4"	114.0	2.8	4.1	5.1	8.0
5"	141.0	3.4	5.1	6.7	9.8
6"	168.0	4.1	6.1	8.0	11.7
8"	219.0	5.3	7.9	10.4	15.3
10"	273.0	6.7	9.9	13.0	19.0
12"	323.0	7.9	11.7	15.4	22.5

**Fuente:** NTP 399.002:2015

### 3.2.11. Reservorio de Almacenamiento

Según, **Roger**(16), para los reservorio de depósito de agua potable, existen dos tipos más plateados en proyectos, cuáles son los reservorios apoyados, elevados y enterrados también llamados cisternas. Los elevados son mayo remete planteados cuando no existe pendiente entre la captación y el reservorio, generalmente son cilíndricas, esféricas paralelepípedo son construidas encima de



Según, **Roger(16)**, la tubería de salida debe de ser igual en diámetro a la tubería de la aducción y debe de tener un válvula compuerta, para que regule el agua hacia la población.

- **Tubería de Limpia:**

Según, **Roger(16)**, esta tubería debe ser provista por una válvula de compuerta, cumple la función de limpieza para el reservorio, la duración de limpieza no debe de superar las dos horas y es recomendado que tenga un diámetro adecuado para que ayude y facilite la correcta limpieza para el reservorio.

- **Tubería de Rebose:**

Según, **Roger(16)**, define que esta tubería de reboce conecta con otra tubería de limpia la cual le permite la descarga libre del agua, no se recomienda poner válvulas de compuerta, porque la finalidad es la descargar el agua en todo momento.

- **By - Pass:**

Según, **Roger(16)**, se debe de conectar directamente en la entra y salida, para que cuando se cierre la tubería de la entrada del reservorio, pueda salir el caudal directamente a la tubería de salida que va en la dirección de la línea de aducción. El By-pass cuenta con una válvula de compuerta la cual permite el control del agua, cuya finalidad es la limpieza y manteamiento del reservorio. Se puede apreciar de manera interactiva en la figura 8 y figura 9.

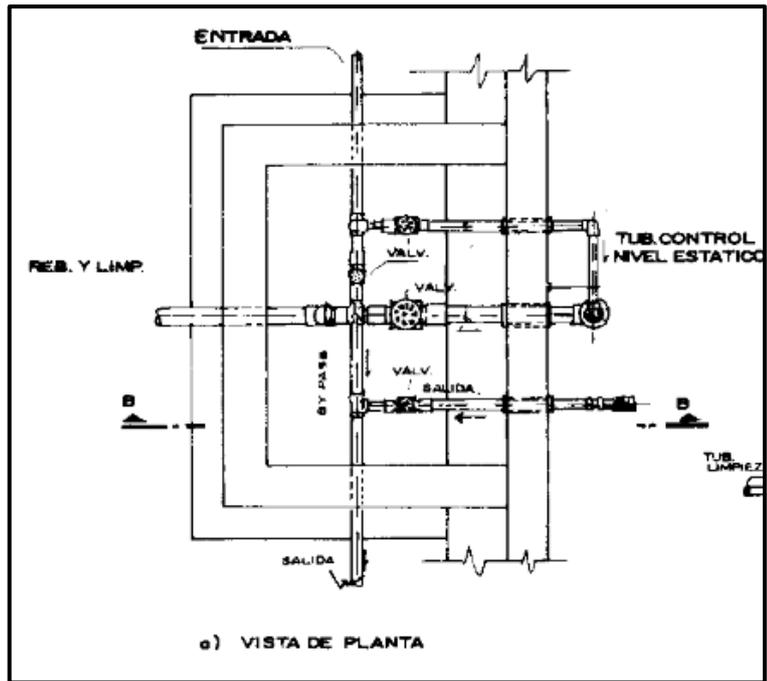


Figura 8: Vista en planta de la caseta de válvulas.

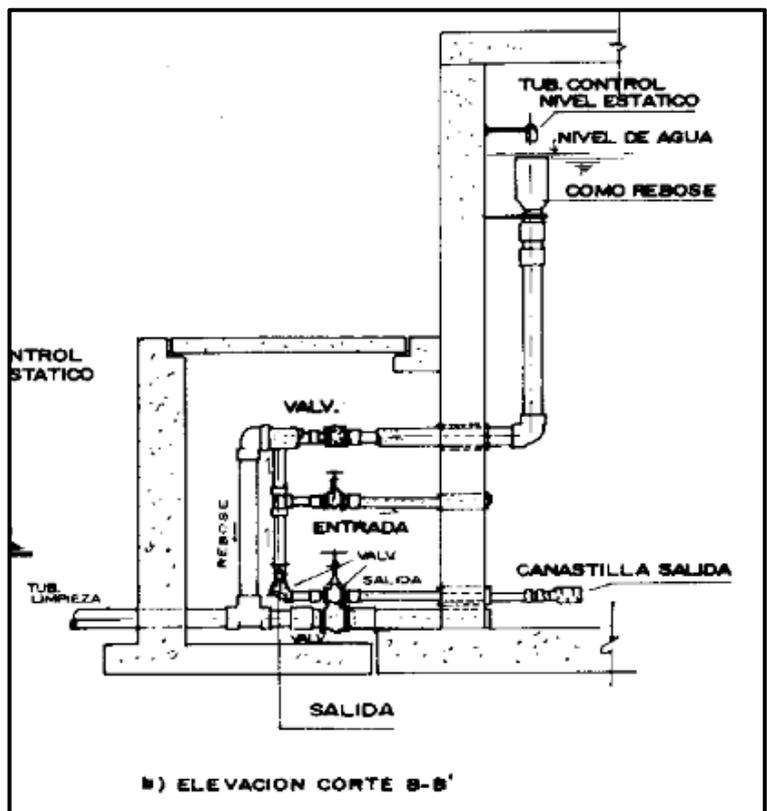


Figura 9: Elevación de corte de la caseta de válvulas.

### **3.2.13. Línea de Aducción**

Según, **Roger**(16), está formada por tuberías que transportan y dirigen el agua desde el reservorio hacia el inicio de la red de distribución, aquí también se consideran los accesorios, válvulas y obras de arte que se integran a ella.

### **3.2.14. Caudal de Diseño para la línea de aducción**

Según **Vivienda**(19), define que debe de tener la capacidad para transportar por lo menos, el (Q<sub>mh</sub>) caudal horario.

### **3.2.15. Redes de distribución**

Según, **Roger**(16), es el grupo de tuberías que tienen diferentes diámetros, válvulas en general dependiendo el terreno, grifos para las viviendas y además accesorios como codos, tee, etc. La cual tiene inicio en la parte final de la tubería de la línea de aducción y se reparte por toda la calle de la población abasteciendo con agua a todas las viviendas.

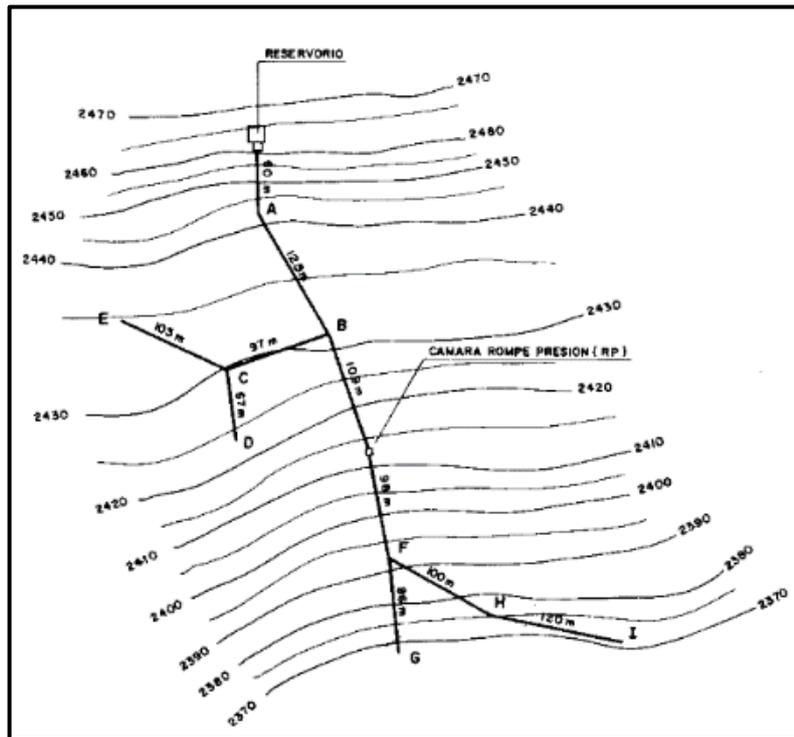
### **3.2.16. Tipos de redes**

Según, **Roger**(16), explica que hay 2 tipos de sistema, primero tenemos el sistema abierto o también llamado ramales abiertos y como segundo tenemos el sistema de circuito cerrado, también conocido como malla, etc.

- **Ramificado o Sistema Abierto:**

Según, **Roger**(16), el sistema abierto o ramificado está constituido por un ramal matriz y se reparte por una serie de

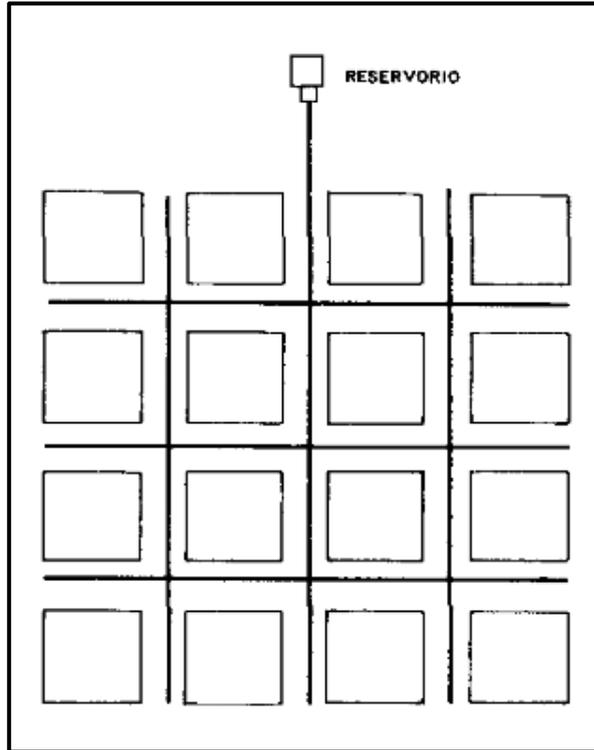
ramificaciones, tal como se puede apreciar en la figura 10. Se considera cuando el terreno presenta dificultad para su levantamiento topográfico o no permite la interconexión entre ramales, también se emplea cuando la población esta esparcida por todo el terreno sin guardar ningún orden.



*Figura 10:* Sistema Abierto.

- **Sistema Cerrado:**

Según, **Roger**(16), el sistema cerrado se considera cuando las tuberías van interconectadas teniendo forma de mallas, se puede visualizar en la figura 11. Este sistema se considera mejor y más conveniente, tiene finalidad de interconectar las tuberías y crear un circuito cerrado esto permitirá un excelente servicio y más eficiente, los nudos muertos se eliminan en este sistema.



*Figura 11:* Sistema Cerrado.

### 3.3. Marco Legal

#### 3.3.1. NTP 399.002 – 2015

Tubos de Poli (Cloruro de Vinilo) no plastificado para la conducción de fluidos a presión. Requisitos y métodos de ensayo.

#### 3.3.2. NTP 399.005 – 2012

Tubos de plástico. Muestreo e inspección para tubos de material plástico. 2da edición.

#### 3.3.3. NTP ISO 1452-4 – 2012

Tubos y conexiones de poli (cloruro de vinilo) no plastificado, para el abastecimiento de agua, drenaje y alcantarillado, enterrado o aéreo con presión.

### **3.4. Marco Tecnológico**

#### **3.4.1. Microsoft Word**

Es un programa el cual sirve para el procesamiento de datos y textos, el cual sirve para redactar y escribir texto. Este programa se utilizó para desarrollar la tesis por completo, ya que recuerdo al MIMI también lo recomienda.

#### **3.4.2. Microsoft Excel**

Es un programa de tipo hoja de cálculo el cual permite realizar muchas operaciones y es muy útil en el tema de cálculos. Este programa nos ayudó a realizar los cálculos de algunos diagnósticos, como también la tabulación de la encuesta.

#### **3.4.3. AutoCAD**

AutoCAD cumple la función de realizar planos en 2D y 3D. Este programa se utilizó para el dibujo de las estructuras las cuales se ha diagnosticado, se puede apreciar unas características de AutoCAD 2019.

#### **3.4.4. Google Earth Pro**

Google Earth es un programa la cual muestra el planeta tierra, cuenta con bases en la fotogrametría satelital, permite visualizar múltiples cartografías y georreferencias puntos. Este programa se utilizó para identificar los puntos tomados con el GPS y procesarlos en el programa para poder desarrollar de manera didáctica las áreas e estudio.

### **3.5. Definición de Términos**

De acuerdo con los criterios del ministerio de vivienda construcción y saneamiento a través del programa nacional de saneamiento rural se determinaron las siguientes conceptos y definiciones.

- **Afloramiento**

“Son las fuentes, que en principio deben ser consideradas como aliviaderos naturales de los acuíferos.”(19)

- **Línea de conducción**

“Estructuras y elementos que conectan las captaciones con los reservorios, pasando o no por las estaciones de tratamiento.” (19)

- **Línea de aducción**

“Estructuras y elementos que conectan el reservorio con la red de distribución.” (19)

- **Red de distribución**

“Conjunto de tuberías principales y ramales distribuidores que permiten abastecer de agua para consumo humano a las viviendas.” (19)

#### **3.5.1. Accesorio**

“Componente plástico o metálico que permite el cambio de dirección o de diámetro del líquido conducido por una tubería. Entre otras, se definen como tales las piezas como brida-enchufe, brida-extremo liso, codos, tees, yees, válvulas u otro excepto tuberías.” (19)

- **Cámaras rompe presión**

“Estructura que permite disipar la energía y reducir la presión relativa a cero (presión atmosférica), con la finalidad de evitar daños a la tubería.” (19)

- **Válvula de aire**

“Válvula para eliminar el aire existente en las tuberías. Puede ser manual o automática (purgador o ventosa), siendo preferibles las automáticas.”(19)

- **Válvula de purga:**

“válvula ubicada en los puntos más bajos de la red o conducción para eliminar acumulación de sedimentos y permitir el vaciado de la tubería.” (19)

- **Tubería:**

“componente de sección transversal anular y diámetro interior uniforme, de eje recto cuyos extremos terminan en espiga, campana, rosca o unión flexible.” (19)

De acuerdo con los criterios de la Sunass (Superintendencia Nacional de Servicio de Saneamiento) respecto al sistema de abastecimiento de agua potable se determinaron las siguientes conceptos y definiciones.

- **Servicios de saneamiento**

“Comprenden los servicios de agua potable, alcantarillado y disposición sanitaria de excretas.” (20)

- **Sistema de abastecimiento de agua potable**

“Conjunto de instalaciones, infraestructura, maquinarias y equipos utilizados para la captación, almacenamiento y conducción de agua cruda, así

como para el tratamiento, almacenamiento y conducción de agua potable. Este sistema incluye las redes de distribución, las conexiones domiciliarias (el medidor de consumo) y las piletas públicas.” (20)

- **Agua potable**

“El agua potable, también llamada agua para consumo humano, es el agua que por su calidad química, física, bacteriológica y organoléptica es apta para el consumo humano.” (20)

- **Fuente de agua**

“Manadero natural de agua que puede ser de origen superficial ríos, lagos, embalses o subterráneo manantiales, pozos, galerías de infiltración.”(20)

- **Caudal**

“Volumen de agua que pasa por determinada sección durante una unidad de tiempo.” (20)

- **Manantial**

“Caudal de agua subterránea que aflora a la superficie de forma natural.” (20)

- **Captación**

“Estructura de concreto armado o ciclópeo o de otro material construida con el fin de reunir las aguas utilizadas para el abastecimiento de la población.”(20)

- **Componentes**

“Se identifica así a los componentes del sistema de abastecimiento conformados principalmente por las fuentes de agua, las plantas de tratamiento,

los reservorios, las cámaras de rebombeo, la red de distribución y las piletas públicas, entre otros.” (20)

- **Reservorio**

“Estructura que permite el almacenamiento del agua potable, para garantizar el abastecimiento a la red de distribución y mantener una adecuada presión de servicio.” (20)

- **Desinfección**

“Proceso que consiste en eliminar los microorganismos patógenos que pueden estar presentes en el agua, mediante el uso de equipos especiales o sustancias químicas.” (20)

- **Control de calidad del agua potable**

“Proceso permanente y sistemático de comprobación, mediante programas establecidos de muestreo y otros procedimientos, que realiza cada empresa de servicios para verificar que el agua distribuida se ajuste a las exigencias de las normas respectivas.” (20)

- **Cloración**

“Aplicación de cloro (gas licuado) o compuestos de cloro (hipocloritos) al agua cruda con el propósito de desinfectarla.” (20)

- **Cloro.**

“sustancia química disponible en forma de gas licuado de color amarillo verdoso; es más pesado que el aire y se emplea en la desinfección.”

#### IV. Hipótesis

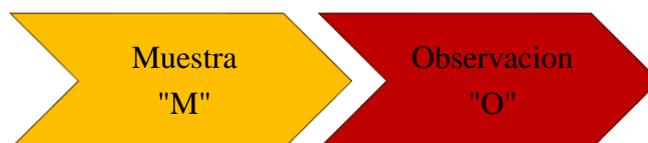
La presente investigación no se tendrá hipótesis porque no se podrá demostrar en una ejecución las recomendaciones que se determinen para la comunidad nativa de Rio Bertha. Según **Borja M.(21)**, “la hipótesis se debe contrastar con la realidad, es decir se deben buscar pruebas para demostrarla. Si una hipótesis no puede ser sometida a verificación empírica, entonces desde el punto de vista científico no tendría validez.”

#### V. Metodología

##### 5.1. Diseño de Investigación

El diseño de la investigación es no experimental porque no se pueden manipular las variables. Según **Sampieri R.(22)**, “la investigación no experimental es sistemática y empírica en la que las variables independientes no se manipulan porque ya han sucedido. Las inferencias sobre las relaciones entre variables se realizan sin intervención o influencia directa, y dichas relaciones se observan tal como se han dado en su contexto natural”.

Ideograma del diseño de la investigación.



##### 5.2. Tipo de investigación

El tipo de investigación es aplicativo con un enfoque cuantitativo, porque busca inspeccionar por medio de la recolección de datos. Según **Borja M.(21)**, “plantea que una forma confiable para conocer la realidad es a través de la recolección y análisis de datos, con lo que se podría contestar

las preguntas de la investigación y probar las hipótesis. Este tipo de investigación confía en la medición numérica, el conteo y frecuentemente en el uso de la estadística para establecer con exactitud patrones de comportamiento en una población.”

Según **Carrasco S.**(23), “esta investigación se distingue por tener propósito inmediatos bien definidos, es decir, se investiga para actuar, transformar, modificar o producir cambios en un determinado sector de la realidad.”

### **5.3. Nivel de Investigación**

El nivel de Investigación es descriptivo. Según **Carrasco S.**(23), “nos dice y refiere sobre las características, cualidades internas y externas, propiedades y rasgos esenciales de los hechos y fenómenos de la realidad, en un momento y tiempo histórico concreto y determinado.”

### **5.4. Población y Muestra**

#### **5.4.1. Población**

Para la presente investigación se determinó que el universo es el sistema de abastecimiento de agua potable de la comunidad nativa de Rio Bertha. Según **Borja M.** (21), “desde un punto de vista estadístico, se denomina población o Universo al conjunto de elementos o sujetos que serán motivo de estudio.”

#### **5.4.2. Muestra**

Para la presente investigación la muestra es el sistema de abastecimiento de agua potable de la comunidad nativa de Rio Bertha.

Según **Sampieri R.**(22), “La muestra es, en esencia, un subgrupo de la población. Digamos que es un subconjunto de elementos que pertenecen a ese conjunto definido en sus características al que llamamos población.”

#### **5.4.3. Muestreo**

En esta no probabilístico, intencional por conveniencia. Según **Borja M.**(21), “en las muestras no probabilísticas no es posible calcular el error estándar, así como el nivel de confianza con el que hacemos la estimación. En este caso la selección de los elementos no depende de la probabilidad sino del criterio del investigador.”

## 5.5. Definición y Operacionalización de variables e indicadores

Tabla 3. Cuadro de definición y operacionalización de las variables

Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Sub-Dimensiones	Definición Operacional	Indicadores	Instrumento
Sistema de Agua Potable	"los componentes del sistema son: Cámara de Captación, Línea de Conducción, Reservorio de Almacenamiento, línea de aducción y red de Distribución." (16)	Estructuras de concreto	Captación	"Estructura de concreto armado o ciclópeo o de otro material construida con el fin de reunir las aguas utilizadas para el abastecimiento de la población." (20)	Antigüedad de la captación.	Ficha Técnica y Encuesta
					Tipo de captación.	
					Partes con las que cuenta la captación.	
					Características de la estructura de captación.	
			Estado del Funcionamiento de la Captación.			
			Reservorio	"Estructura que permite el almacenamiento del agua potable, para garantizar el abastecimiento a la red de distribución y mantener una adecuada presión de servicio." (20)	Antigüedad de la Reservorio	
		Tipo de Reservorio				
		Forma del Reservorio				
		Volumen de Reservorio				
		Componentes con la que cuenta la caseta de Válvula.				
		Material de Tubería con el que cuenta la caseta de válvulas.				
		Elementos Hidráulicos	Línea de Conducción	"Estructuras y elementos que conectan las captaciones con los reservorios, pasando o no por las estaciones de tratamiento." (19)	Antigüedad de la línea de conducción.	
					Material de Tubería	
					Diámetro de Tubería	
					Clase de Tubería	
			Componentes y obras existentes en la línea de conducción			
			Estado del funcionamiento que presenta de la línea de conducción.			
			Línea de Aducción	"Estructuras y elementos que conectan el reservorio con la red de distribución." (19)	Antigüedad de la línea de aducción.	
					Tipo de Tubería.	
		Clase de Tubería.				
Material de Tubería						
Diámetro de Tubería						
Clase de Tubería						
Componentes y obras existentes en la Línea de Aducción.						
Funcionamiento de la Línea de Aducción.						
Estado del funcionamiento que presenta de la línea de aducción.						
Red de Distribución	"Conjunto de tuberías principales y ramales distribuidores que permiten abastecer de agua para consumo humano a las viviendas." (19)	Antigüedad de la red de distribución.				
		Tipo de sistema de distribución.				
		Tipo de Tubería				
		Estado del funcionamiento que presenta de la red de distribución.				

Fuente: Elaboración propia (2019)

## **5.6. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos**

### **5.6.1. Técnicas**

Para el presente trabajo de investigación se empleará una técnica para la recolección de datos, el cual es:

La Técnica de evaluación Visual se aplicará para la evaluación del sistema de agua potable, para ello se debe de realizar antes el análisis y la búsqueda de información para poder tener la capacidad de evaluar el sistema de abastecimiento de agua de la localidad.

### **5.6.2. Instrumentos**

Para el presente trabajo de investigación se empleará los siguientes instrumentos para la recolección de datos, los cuales son:

Las Encuestas son elaboradas y realizadas según la variable y sus indicadores, se generaron preguntas entendibles para la comunidad, esto ayudara a ver la el conocimiento del poblador hacia su sistema de abastecimiento de agua potable. Se puede visualizar las encuestas adjuntadas en el anexo 4.

La Ficha Técnica son elaboradas para realizar el diagnóstico del sistema de agua potable de la comunidad, todas las preguntas son elaboradas de manera técnica según libros, manuales y normas. (Las fichas se encuentran en el anexo 5, anexo 6, anexo 7, anexo 8 y anexo 9.)

Para la validez de las encuestas y fichas técnicas se realizarán con la ayuda de ingenieros profesionales expertos que tienen experiencia en el área de saneamiento, los ingenieros validarán con su firma y sello, dando por correcto la elaboración de la encuesta y ficha de instrumento.

Los libros, manuales y normas técnicas son importantes para adquirir conocimiento básico sobre el tema de investigación, esto ayudará a elaborar todas las encuestas y fichas técnicas para realizar el diagnóstico correcto del sistema de agua potable.

#### **5.7. Plan de análisis**

Para este trabajo de investigación se tiene el siguiente plan de análisis para el diagnóstico correcto de la información, y tendrá la siguiente secuencia.

Presentación de la carta al jefe de la comunidad nativa de Rio Bertha. Se puede apreciar en el anexo 2 y anexo 3.

Búsqueda de materiales como libros, manuales, normas y artículos científicos para adquirir conocimiento sobre el tema de investigación, también ayudará a la elaboración de las encuestas y fichas técnicas.

La recolección de datos se realizará en el sistema de agua potable de la localidad donde se está elaborando la investigación, para lo cual se debe contar con las encuestas y fichas técnicas validadas por un profesional experto en saneamiento, la recolección de datos seguirá la secuencia de las dimensiones planteadas en el cuadro de definición y operacionalización de variables, tales como captación, línea de conducción, reservorio, línea de aducción, red de

distribución. Para la recolección de datos se determinarán días para la visita a campo y aplicar las encuestas como también las fichas técnicas, cada día se tendrá que tomar nota en el cuaderno de campo.

Para la recolección de la muestra de agua para ver la calidad del agua, también se determinará un día en específico (Análisis Físico químico y bacteriológico del agua), se puede apreciar en el anexo 1.

En la tabulación de datos se realizarán las descripciones detalladas de los resultados de las encuestas y fichas técnicas realizadas según cada dimensión, toda esta información recolectada será descrita por medio de tablas, gráficos, fotos detallando el diagnóstico y cuadros estadísticos.

Las conclusiones y recomendaciones se redactarán de manera clara y concisa, para que no forme parte de falsas interpretaciones, estas deben de tener un estricto orden con la relación con los objetivos específicos, significa que cada objetivo específico planteado corresponde a una conclusión respectiva. De igual manera las recomendaciones tienen una relación con las conclusiones llegadas respectivamente.

## 5.8. Matriz de consistencia

Tabla 4. Matriz de Consistencia

MATRIZ DE CONSISTENCIA			
DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD NATIVA RIO BERTHA - 2019			
Problema	Objetivos	Variables	Metodología
<p><b>Problema General:</b> ¿Cuál es la realidad del sistema de abastecimiento de agua potable de la comunidad nativa de Rio Bertha - 2019?</p> <p><b>Problemas Específicos:</b> a) ¿Cuál es la realidad de las estructuras de concreto del sistema de abastecimiento de agua de la comunidad nativa de Rio Bertha - 2019? b) ¿Cuál es la realidad de los elementos hidráulicos del sistema de abastecimiento de agua de la comunidad nativa de Rio Bertha - 2019?</p>	<p><b>Objetivo General</b> Diagnosticar el estado del sistema de abastecimiento de agua potable de la comunidad nativa Rio Bertha.</p> <p><b>Objetivo Específico</b> a) Diagnosticar el estado de las estructuras de concreto del sistema de abastecimiento de agua potable de la comunidad nativa Rio Bertha. b) Diagnosticar el estado de los elementos hidráulicos del sistema de abastecimiento de agua potable de la comunidad nativa Rio Bertha.</p>	<p><b>Variable:</b> Sistema de abastecimiento de agua potable.</p> <p><b>Dimensiones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Estructuras de concreto</li> </ul> <p><b>Sub-Dimensiones:</b> Cámara de captación. Reservorio de almacenamiento</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Elementos Hidráulicos</li> </ul> <p><b>Sub-Dimensiones:</b> Línea de Conducción Línea de aducción Red de distribución</p>	<p><b>Tipo:</b> El tipo de investigación es aplicada con enfoque cuantitativo.</p> <p><b>Nivel:</b> El nivel de investigación es descriptivo.</p> <p><b>Diseño:</b> El diseño de la investigación es no experimental.</p> <p><b>Población y Muestra:</b> <b>Población:</b> El sistema de abastecimiento de agua potable de la comunidad Nativa de Rio Bertha. <b>Muestra:</b> El sistema de abastecimiento de agua potable de la comunidad Nativa de Rio Bertha.</p> <p><b>Muestreo:</b> No probabilístico, intencional por conveniencia</p> <p><b>Técnicas e Instrumentos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Encuestas</li> <li>Análisis Físico químico y bacteriológico del agua.</li> <li>Ficha Técnica.</li> <li>Libros, normas y manuales.</li> </ul> <p><b>Técnicas de procesamiento de datos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tabulación de datos.</li> </ul>

Fuente: Elaboración Propia (2019)

## 5.9. Principios éticos

**Según, González M.(24)**, “los aspectos éticos que son aplicables a la ciencia en general lo son también a la investigación cualitativa. Por ejemplo, lo que puede decirse de las relaciones de la ciencia con los valores de verdad y de justicia se aplica igualmente a esta modalidad de investigación. La práctica científica, como práctica de la libertad, es idéntica cuando realizamos investigación cualitativa. Sin embargo, los problemas, los métodos y la comunicación y divulgación de la investigación cualitativa plantean algunos conflictos adicionales. Podemos hacer las reflexiones éticas de la investigación cualitativa desde algunos puntos. En esta oportunidad veremos tres: los valores específicos de la investigación cualitativa, algunas consideraciones sobre las principales teorías éticas para discutirla, y una propuesta para hacer la evaluación ética. Los valores específicos de la investigación cualitativa. La investigación cualitativa reconoce la individualidad de los sujetos como parte Constitutiva de su proceso indagador. Ello implica que las ideologías, las identidades, los juicios y prejuicios y todos los elementos de la cultura, impregnan los propósitos, el problema, el objeto de estudio, los métodos y los instrumentos. Forman parte incluso de la selección de los recursos y de los mecanismos empleados para hacer la presentación y divulgación de los resultados y de las interpretaciones del estudio.”

## **VI. Resultados**

### **6.1. Resultados**

Esta investigación tiene como finalidad realizar el diagnóstico apropiado al sistema de abastecimiento de agua potable de la Comunidad Nativa de Rio Bertha. A continuación, se describirá las encuestas y fichas realizadas en la comunidad, esto ayudará ver los resultados en general.

#### **6.1.1. Captación**

La captación está ubicada en las siguientes coordenadas, Este: 540764.00, Norte: 8761116.00, Cota: 714 m.s.n.m.

La captación de la comunidad nativa Rio Bertha tiene 20 años de antigüedad, tiene un aforo de  $Q = 17.224$  litros/segundos, el cual se abastece de una fuente de agua superficial de manantial. El agua tiene muy buena calidad esto de acudo al análisis de coliformes fecales realizado en el hospital por un biólogo profesional, los resultados del análisis de agua se encuentran adjuntados en Anexo, por lo cual los resultados son: temperatura 23.3 (°C), pH de 6.01, Turbidez 0 (FTU), CE 39 uS/cm a 25°C, TDS 19 mg/L, Coliformes fecales 0. Se apreciar la toma de muestra en la figura 12. Las observaciones del biólogo fueron, que el agua no presenta contaminación por coliforme fecales y que decaedro al DS N° 031 2010 SA. Se requiere clorar el agua para consumo humano (0.5 – 1 mg/L). El tipo de captación es de ladera, es un tipo de captación muy común por la selva; la captación está

compuesta por la cámara húmeda, la cámara seca y la protección de afloramiento.

Entre los componentes que integra la captación tenemos la canastilla la cual no cuenta la captación; la válvula de control se encuentra en un mal estado por los años de antigüedad y falta de mantenimiento; las tuberías de rebose y limpia presentan deterioro de igual manera por los años de antigüedad; la tubería de salida se encuentra de igual manera en mal estado; la captación no cuenta con un cono de rebose.



*Figura 12:* Análisis del agua.

Se está realizando la toma de muestra de agua con el envase de vidrio esterilizado, la cual fue entregada por el biólogo del laboratorio químico de la “Red de Salud Satipo”, para el análisis correspondiente del agua.

Se puede apreciar el inicio de la evaluación para la captación, la cual se realizó con las fichas ya establecidas y validadas. Tal como se observa en la figura 13.



**Figura 13:** Evaluación de la captación de la comunidad nativa.

Se puede apreciar el mal estado de la captación por falta de mantenimiento, no cuenta con un cerco perímetro, que evite el ingreso a personas no autorizadas, se puede apreciar en la figura 14.



**Figura 14:** Falta de mantenimiento de la captación.

Se puede apreciar la válvula de control dañada y la oxidación presente por la falta de mantenimiento, tal como se ve en figura 15.



**Figura 15:** Válvula de control dañada y con deterioro.

En la figura 16, se puede apreciar la falta de mantenimiento interna de la captación, como también la falta de la canastilla.



**Figura 16:** Falta de mantenimiento interna, captación.

En la figura 17, se puede apreciar los materiales para el aforo del agua, el aforo después de realizar los cálculos correspondientes es de  $Q = 24$  litros/segundos.



*Figura 17:* Se aprecia el caudal y el aforo de la captación.

La ficha determinó que el estado del funcionamiento de la captación es regular, porque le falta mantenimiento y presenta un mal estado de los componentes.

En la encuesta realizada a los pobladores de la comunidad, se le preguntó referente a la captación. ¿Sabe usted si la captación se encuentra adecuadamente protegida para evitar la contaminación del agua?

Para esta pregunta los pobladores de la comunidad nativa respondieron el 100% que “No”, uno por la falta de interés de los pobladores y por la antigüedad que presenta la captación. La antigüedad que presenta la captación es muy alta, esto significando que de acuerdo

al RNE ya es recomendado realizar un mejoramiento u otra captación. Se puede apreciar el resultado en la figura 18.



*Figura 18:* Grafico estadístico 1.

### 6.1.2. Línea de Conducción

La línea de conducción cuenta con 20 años de antigüedad tiene una longitud de 850m, el material de la tubería de la línea de conducción es PVC, el diámetro de tubería el cual se está utilizando para la línea de conducción es de 6" con una clase de C-10, en todo el trayecto de la línea de conducción no se encontraron ningunas válvulas de purga ni de aire, ni tampoco con obras de arte, las cuales si requiere. En algunas partes del trayecto se encontraron red de tuberías sobresaliente y sin estar enterradas respectivamente, también se encontraron 2 roturas de tuberías, parchadas clandestinamente.

Realizando la evaluación se determinó que el estado de la línea de conducción es regular porque, presenta roturas y no tiene estructuras

complementarias como una válvula de purga, válvula de aire, válvulas reductoras de presión, pases aéreos, etc.

En la encuesta realizada a los pobladores de la comunidad, se le pregunto referente a la línea de conducción. ¿Conoce usted si realizan inspecciones para ver si hay roturas?

En esta pregunta los pobladores de la comunidad respondieron que “Si”, el 50% y “No” el otro 50% de la población, esto refleja que cierta parte de la población esta desinformada sobre las evaluaciones de la JASS frente al sistema de agua potable. Se puede apreciar el resultado en la figura 19.

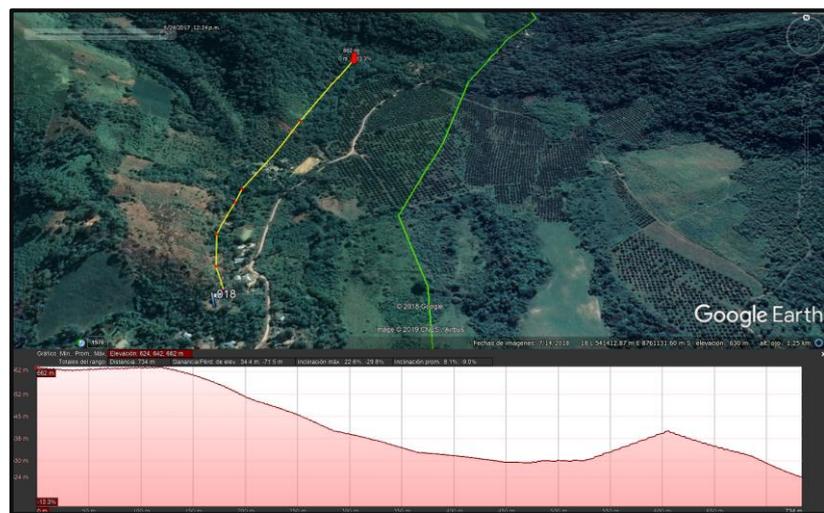


**Figura 19:** Grafico estadístico 2.

El compromiso de los pobladores con la JASS y su buena administración que tiene la junta. La JASS debería de solucionar los problemas presentados, pero de la mejor manera posible para no tener

pérdidas de agua y también para que no ingresen microorganismo que harán daño a los pobladores.

El tema del perfil de la línea de conducción se puede apreciar en la figura 20, en el cual se puede observar que la captación tiene una cota 714 m.s.n.m. y la cota de la captación es de 689 m.s.n.m., teniendo una diferencia de 25m.



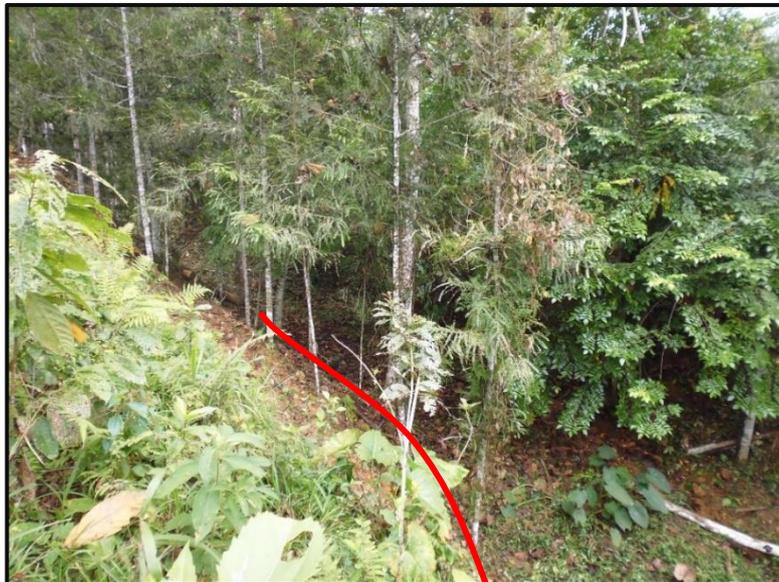
**Figura 20:** Trayecto de la línea de conducción – Google Earth.

Se puede apreciar la tubería expuesta que pasa por un tramo angosto del camino que va hacia la comunidad, la tubería expuesta, presenta roturas las cuales se puede observar, las tuberías expuestas son más propensas a tener estar roturas porque se encuentran libres ante caídas de rocas o también que algún animal pueda romperlas, también podemos observar la manera en la que parchar la tubería, no es la manera adecuada, pero al menos les ayuda a no tener pérdidas de agua por ese tramo, se puede apreciar en la figura 21.



*Figura 21: Tubería no está enterrada.*

Se puede apreciar un tramo de la línea de conducción la cual, si se encuentra enterrada y no presenta ninguna rotura, se puede apreciar en la figura 22.



*Figura 22: Se requiere un pase aéreo.*

Se aprecia otro tramo por donde pasa la línea de conducción, de igual manera no se encontraron roturas, se puede observar en la figura 23.



*Figura 23: Trayecto de la línea de conducción.*

### **6.1.3. Reservorio**

El reservorio de la comunidad nativa, de río Bertha, se puede apreciar en la figura 24, tiene una antigüedad de 20 años, el reservorio está ubicado en las siguientes coordenadas Este 541611.00, Norte: 8759388.00, Cota: 689 m.s.n.m. El tipo de reservorio es apoyado tiene una forma cuadrada y el volumen total calculado es de 45 m<sup>3</sup>. El reservorio tiene todos los componentes en buen estado tales como: la tubería de salida, tubería de llegada, la tubería de limpia, tubería de rebose y el by-pass, todos estos componentes tienen un buen estado gracias al correcto mantenimiento. La tubería utilizada para el reservorio es de PVC con un diámetro de 6”.



**Figura 24:** Reservorio de 45m<sup>3</sup>

Se puede apreciar que el reservorio cuenta con un correcto mantenimiento y también tiene una caseta de cloración que está ubicada encima del reservorio.

Como se puede observar en la imagen el reservorio cuenta con una caseta de válvulas completa, las tuberías como también las válvulas no presentan imperfecciones o daños, tal como se muestra en la figura 25.



**Figura 25:** Caseta de válvulas.

Se puede observar la caseta de cloración por goteo el cual está conformado por un pequeño tanque de 250 L. Y que según la JASS la cloración se realiza periódicamente, puede ver en la figura 26.



*Figura 26:* Caseta de Cloración.

El estado del funcionamiento del reservorio es bueno porque la estructura del reservorio, como también la caseta de válvulas se encuentra en buen estado, no presenta fisuras, corrosión y cuenta con mantenimiento adecuado. El tener una caseta de cloración es muy importante esto ayuda a que el agua tenga los requisitos mínimos de calidad, lo cual es bueno para los pobladores de la comunidad.

Para el reservorio se realizaron preguntas, para determinar si la población cuenta con algún conocimiento de cómo están trabajando en su reservorio.

La pregunta para el reservorio es el siguiente, ¿Tiene conocimiento si realizan inspecciones y limpieza a su reservorio?

El resultado para esta pregunta es la siguiente; en la comunidad nativa el 10% de la comunidad respondieron que “No” realizan mantenimiento, esto es generado talvez por la poca participación que tiene con la JASS. Pero el 90% de los pobladores respondieron que “Si”, esto significa que la JASS está cumpliendo su labor importante dentro de la comunidad, y también con el mantenimiento adecuado del reservorio, los resultados se pueden observar en la figura 27.



**Figura 27:** Grafico estadístico 4.

Para la segunda pregunta aplicada a los pobladores, se tiene lo siguiente, ¿Sabe usted si el reservorio cuenta con una caseta de cloración que purifique el agua?

El resultado para esta pregunta es la siguiente; en la comunidad nativa el 10% de la comunidad respondieron que “No” cuenta con una caseta o tienen desconocimiento, esto talvez sea generado porque no asisten a las charlas y comunicados de la JASS. Pero el 90% de los

pobladores respondieron que “Si”, esto significa que la JASS está cumpliendo con sus funciones, la cual es el administrar y mantener los servicios de saneamiento, que en este caso sería el sistema de agua potable; el reservorio es una parte muy importante en el sistema de agua potable, se puede apreciar en la figura 28.



*Figura 28:* Grafico estadístico 5.

#### **6.1.4. Línea de aducción**

La línea de aducción cuenta con 20 años de antigüedad tiene una longitud de 121m, el material de la tubería es de PVC, el diámetro el cual se está utilizando es de 6” con una clase de C-10, no cuenta con ninguna válvula de purga ni de aire, ni tampoco con obras de arte en toda la línea. El estado de la línea de aducción es bueno porque no hay presencia de filtraciones en ninguna parte del tramo, ni tampoco de roturas.



**Figura 29:** Línea de aducción.

Como se puede apreciar, la tubería de la línea de aducción baja desde el reservorio hacia la comunidad, teniendo una pendiente favorable; en todo el tramo de la línea no se encontraron filtraciones, tal como se muestra en la figura 29.

En la encuesta realizada a la comunidad se preguntó referente a la línea de aducción la cual es: ¿Sabe usted si la JASS da una solución rápida ante la rotura de una tubería?



**Figura 30:** Grafico estadístico 6.

El resultado para esta pregunta es la siguiente; la comunidad nativa respondió que “No” un 25% y otra cierta parte de la comunidad respondió que “Si” un 75%, esto significa que la JASS si está cumpliendo con sus labores no un 100% pero hace lo posible para buscar la solución lo más rápido posible, se puede observar en la figura 30.

#### **6.1.5. Red de distribución**

La red de distribución tiene una antigüedad de 20 años, tiene un total de 1220 metros de tubería la cual está repartida por la comunidad para abastecer de agua, el material utilizado para las tuberías es de PVC, cuya clase es de C-10; el diámetro repartido para todas las viviendas es de 2”. El tipo de red de distribución es un sistema cerrado. La red de distribución beneficia a un total de 15 viviendas. El estado es bueno porque no presenta corrosión ni filtraciones en todo el trayecto de la red de distribución; en las calles no se encontraron roturas de tuberías.



**Figura 31:** Se observa la red de distribución.

Como se puede observar la tubería de la red de distribución se encuentra enterrada y no hay presencia de roturas, tal como se muestra en la figura 31.



**Figura 32:** Se aprecia las viviendas beneficiar de la comunidad.

Se puede apreciar otra parte de la red de distribución, tal como se puede apreciar en la figura 32.

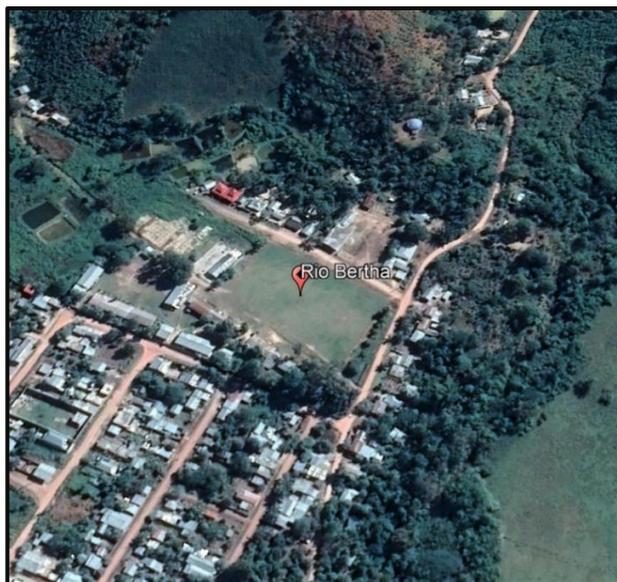
En la encuesta realizada en la comunidad, la pregunta para la línea de aducción es el siguiente, ¿Sabe usted si la JASS ha realizado conexiones domiciliarias nuevas?



**Figura 33:** Grafico estadístico 7.

El resultado para esta pregunta es lo siguiente, en la comunidad nativa el 15% de los pobladores respondieron que “No”, pero el 85% de los pobladores respondieron que “Si”, hay una gran cantidad de personas las cuales manifiestan de que la JASS, proporciona la ayuda necesaria a los nuevos beneficiarios que intentan obtener la instalación de agua para su vivienda, la cual va desde la matriz hasta la caja de control domiciliaria.

Para terminar, el sistema no cumple con los estándares y normas. El estado de la captación es regular; la línea de conducción de igual manera presenta problemas en algunas partes de todo el trayecto, pero el reservorio como está cerca a la comunidad recibe el mantenimiento adecuado. La JASS intenta hacer lo posible para poder solucionar los problemas de mantenimiento, pero con el poco dinero que ingresa mensualmente no abastece para dar el mantenimiento adecuado a todas las estructuras que componente todo el sistema de agua potable.



**Figura 34:** Vista de la comunidad de Rio Bertha.

## 6.2. Análisis de Resultados

En la presente investigación se realizó el diagnóstico del sistema de agua potable de la comunidad nativa Rio Bertha, por consiguientes en el análisis de resultados se presentará las comparaciones de otros autores que también realizaron una evaluación.

Los resultados para el sistema de abastecimiento de agua potable se determinó por medio de encuestas y fichas, pero guarda una relación con una tesis en cuanto a la evaluación del sistema de abastecimiento la cual se titula *“Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable de la zona operacional XII de la ciudad del Cusco.”* de **Tapia A. y Marioska H.** (9), el cual explica en sus conclusiones que el sistema de abastecimiento de agua potable en su localidad presenta un 66.67% de eficiencia hidráulica, llego a ese resultado por medio de la escala Likert.

Los resultados de la fuente de abastecimiento para la captación, se puede relacionar con la investigación titulada *“Evaluación de la calidad del Agua Potable del Sistema de Abastecimiento y el Grado de Satisfacción en la Población de Olleroshuaraz, Periodo 2015-2016”* de **Flormila V.** (6) ; explica en sus conclusiones que los parámetros físicos, químicos del agua en todos los puntos de muestreo del sistema de abastecimiento del agua: en la captación, en el reservorio y en las conexiones domiciliarias; se encuentran dentro de los límites máximos permisibles (LMP) establecidos por el Decreto Supremo 031-2010-SA Reglamento de la Calidad del Agua para consumo humano. También guarda realización con la tesis titulada *“Evaluación del sistema de*

*abastecimiento de agua potable y alcantarillado del asentamiento humano Nueva Esperanza en el distrito de Coishco-Santa-Ancash-2018 - propuesta de solución*” de **Delgado D.**(10), la cual explica en sus conclusiones que se analizó la calidad de agua que se distribuye al Asentamiento Humano Nueva Esperanza por medio de análisis físico, químico y bacteriológico del agua, y concluyendo que el agua que consume el Asentamiento Human Nueva Esperanza es aceptable, realizando tratamiento continuamente. De igual manera para el presente proyecto de investigación se realizó un análisis de agua, el cual se encuentra en el Anexo de esta tesis, los resultados del análisis fueron buenos, pero también se recomendó clorar de (0.5 – 1 mg/l).

Para el análisis bacteriológico del agua, se realizó una serie de pasos y se utilizaron materiales, la cual guarda una relación con el artículo científico inédito titulado *“Evaluación de la calidad del agua del río Cunas índices fisicoquímicos y biológicos, Junín – Perú”* de , **Custodio M.; Chanamé F.; Bulege W**, (12); Este artículo explica cómo se debe de realiza el muestreo de agua para el análisis bacteriológico del agua.

Los resultados del diagnóstico de la captación, se relaciona con la investigación titulada *“Diagnóstico técnico del acueducto urbano del municipio de Quipile Cundinamarca”*. de **Garcés J. y Caicedo D.** (3), la cual explica en sus conclusiones que la toma de datos y el aforo realizado en su captación denominada (Quebrada La Aguilita) fueron óptimos según su respectivo estudio, la cual garantiza suplir las necesidades de la población. De igual manera en la presente tesis se detalla el diagnóstico realizado a la captación de la comunidad Rio Bertha.

El resultado del diagnóstico de la línea de conducción tiene una relación y solución, con la siguiente tesis que tiene como título **“Diagnóstico del estado actual y proyectado a un período de diseño para la red de acueducto de la zona urbana del municipio de Madrid Cundinamarca”** de **Martínez A. y Sebastián D.** (4); la cual nos explica que es aconsejable realizar un remplazo de tubería en los tramos que actualmente se encuentran con materiales de baja resistencia, por el motivo de que se puedan generar roturas. La siguiente tesis que guarda también una relación en el tema del diagnóstico, tienen como título **“Caracterización y diseño del sistema de agua potable y saneamiento, de la Comunidad Nativa San Román de Satinaki - Perené - Chanchamayo - Región Junín, año 2016.”** de **Zulma R.**(13): la cual explica en sus conclusiones que su línea de conducción se diseñó con tubería de Policloruro de vinilo (PVC) de diámetro de 1 1/2” (43.40 mm), la velocidad se encuentra a 0.62m/s.

El resultado del diagnóstico para reservorio en el tema de la evaluación, tiene una relación con la tesis titulada **“Diagnóstico técnico del acueducto urbano del municipio de Quipile Cundinamarca”**, de **Garcés J., Caicedo D.** (3); la cual en sus resultados expone como se determina la evaluación al reservorio.

El resultado de la Línea de aducción guarda relación de solución, con la tesis titulada **“Diagnóstico del estado actual y proyectado a un período de diseño para la red de acueducto de la zona urbana del municipio de Madrid Cundinamarca”** de **Martínez A., Sebastián D.** (4); el cual nos explica en sus conclusiones que es aconsejable realizar un remplazo de tubería en los tramos

que actualmente se encuentran con materiales de baja resistencia, por el motivo de que se puedan generar roturas.

El resultado del diagnóstico de la red de distribución tiene relación con la tesis titulada *“Evaluación del sistema de agua potable Monjas – Gordeleg, parroquia Zhidmad, cantón Gualaceo, provincia del Azuay”* de **Ulloa S.(5)**, el cual en su conclusión explica que la red de distribución en zonas con altos desniveles, provoca que la presión dinámica supere los 50 mca permitidos en la norma. También se identificó déficits de presión en el sector del dispensario del IESS, debido a que la red inicia en un tanque rompe presiones y la demanda de los abonados es superior a la capacidad de la red del sector. También encontramos similitud con la tesis titulada *“Relación entre redes cerradas y el sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad de Caja – Huancavelica”* de **Tito E.(11)**, el cual en su conclusión describe que el diseño de redes cerradas en el abastecimiento de agua potable, permitirá mejorar la calidad de vida de la población teniendo un servicio de forma eficiente y permanente.

## VII. Conclusiones

Se realizó el diagnóstico del sistema de agua potable por medio de encuestas y fichas para ver el sistema de abastecimiento de agua potable, los resultados obtenidos fueron positivos, ya que hay partes del sistema de agua potable, las cuales se encuentran en buen estado por un correcto mantenimiento.

- a) Se logró diagnosticar las estructuras de concreto las cuales son la cámara de captación y el reservorio de almacenamiento. El estado de la cámara de captación por medio de la ficha técnica, la cual se describe y detalla en los resultados de esta investigación, se determinó por medio de la encuesta la cual determino que la antigüedad que presenta la captación es muy alta y que no presenta mantenimiento adecuado, por lo cual se determinó que su incidencia es regular. Se realizó la caracterización del reservorio de almacenamiento, y se determinó que el tipo de reservorio es apoyado tiene una forma cuadrada y el volumen total calculado es de 45 m<sup>3</sup>. El estado del funcionamiento del reservorio es bueno porque la estructura del reservorio, como también la caseta de válvulas se encuentra en buen estado, no presenta fisuras, corrosión y cuenta con mantenimiento adecuado. El sistema de abastecimiento de agua potable se encuentra en un estado regular.
  
- b) Se realizó el diagnóstico de los elementos hidráulicos comprendidos por la línea de conducción, línea de aducción y la red de distribución. El estado del funcionamiento de la línea de conducción la cual es de PVC, tiene un diámetro de 6" y es clase de C-10, el estado de la línea de conducción es regular, su incidencia en la población no es directa más bien se encuentra en los estándares

permitidos. La línea de aducción la cual tiene una longitud de 121m, el material de la tubería es de PVC, el diámetro el cual se está utilizando para toda la línea de aducción es de 6" con una clase de C-10. Finalmente se logró caracterizar y determinar la red de distribución la cual tiene una tubería de PVC, cuya clase es de C-10; el diámetro repartido para todas las viviendas es de 2".

## VIII. Recomendaciones

Para el sistema de agua potable en general se recomienda realizar un proyecto de mejoramiento la cual ayude a sustituir o mejorar las partes ineficientes como la captación y la línea de conducción que presenta una serie de características en mal estado.

- a) Se recomienda para la estructura de concreto comprendido por la captación y el reservorio lo siguiente:

La captación se recomienda realizar un proyecto de mejoramiento o sustitución del mismo, por la falta de manteniendo y los años de antigüedad con la que cuenta la captación, el mejoramiento ayudara a la comunidad.

En el reservorio es una de las infraestructuras muy importante las cuales se recomienda realizar una evaluación con equipos especializados, para determinar la durabilidad del concreto, para ver la vida útil con la cuenta el reservorio. También se recomienda para la caseta de cloración realizar una capacitación a la JASS de como clorar de manera eficiente el reservorio.

- b) Se recomienda para los elementos hidráulicos comprendido por la línea de conducción, línea de aducción y red de distribución lo siguiente:

Para la línea de conducción la cual cuenta con 850 metros de distancia, es recomendable realizar la evaluación periódicamente o alternado esto ayudara a realizar una evaluación más completa y a tener mejores resultados, para un futuro mejoramiento del sistema.

En la línea de aducción es recomendable realizar estudios previos de análisis de agua, para ver la calidad de agua con la que llega hasta ese punto del sistema.

Para la red de distribución es recomendable realizar las verificaciones de presiones en puntos en las cuales se vea conveniente como estudio. También es recomendable realizar un mejoramiento porque cierta parte del sistema tiene una antigüedad de 20 años.

## Referencias Bibliográficas

1. Ramón Cabrera DA. Estudio de factibilidad para la creación de una caja de ahorro y crédito para la asociación de ayuda mutua “Pedro Javier Jaramillo” de la ciudad de Loja. 2013 [cited 2019 Nov 18]; Available from: <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/4561>
2. Garro-Ureña I. Diagnóstico y diseño de un plan de mejoras del sistema de abastecimiento de agua potable de la ASADA de San Antonio de León Cortés” de San Antonio de León Cortés. 2017 [cited 2019 May 19]; Available from: <https://repositoriotec.tec.ac.cr/handle/2238/9347>
3. Garces Ricardo JI, Caicedo Escamilla DA. Diagnóstico técnico del Acueducto del municipio de Quipile Cundinamarca. 2017 [cited 2019 May 11]; Available from: <https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/89254>
4. Martínez Quevedo AS, Muñoz Rico DE. Diagnóstico del estado actual y proyectado a un período de diseño para la red de acueducto de la zona urbana del municipio de Madrid Cundinamarca. 2016 [cited 2019 May 11]; Available from: <https://repository.ucatolica.edu.co/handle/10983/7903>
5. Ulloa Supliguicha SF. Evaluación del sistema de agua potable Monjas – Gordeleg, parroquia Zhidmad, cantón Gualaceo, provincia del Azuay. 2017 [cited 2019 Jun 23]; Available from: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/27352>
6. Vicuña Pérez FV. Evaluación de la calidad del agua potable del sistema de abastecimiento y el grado de satisfacción en la población de Olleros Huaraz, periodo 2015-2016. Univ Nac Santiago Antúnez Mayolo [Internet]. 2019 [cited 2019 May 7]; Available from: <http://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/2900>
7. Perez Capcha CB, Gutiérrez Paredes EK. Evaluación y planteamiento de una alternativa de solución en base al diagnóstico de los problemas del actual sistema de abastecimiento de agua potable en las comunidades de Cuyocuyo y Ura Ayllu, del

- distrito de Cuyocuyo – Sandía – Puno – Perú. Univ Peru Unión [Internet]. 2017 Dec 29 [cited 2019 Nov 18]; Available from: <https://repositorio.upeu.edu.pe/handle/UPEU/1320>
8. Cordero Olivera JJ. Evaluación Y Mejoramiento Del Sistema De Agua Potable En El Puerto Casma – Distrito De Comandante Noel – Provincia de Casma – Ancash – 2017. Univ César Vallejo [Internet]. 2017 [cited 2019 Nov 18]; Available from: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/10224?locale-attribute=en>
  9. Tapia Aviles MH. Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable de la zona operacional XII de la ciudad del Cusco. Univ Nac San Antonio Abad del Cusco [Internet]. 2019 [cited 2019 May 11]; Available from: <http://repositorio.unsaac.edu.pe/handle/UNSAAC/3746>
  10. Delgado Torres D, Iman Mogollon AG. Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado del asentamiento humano Nueva Esperanza en el distrito de Coishco-Santa-Ancash-2018 - propuesta de solución. Univ César Vallejo [Internet]. 2018 [cited 2019 Jun 23]; Available from: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/31049>
  11. Davila Tito E. Relación entre redes cerradas y el sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad de Caja – Huancavelica. Repos Inst - UPLA [Internet]. 2017 [cited 2019 Jun 23]; Available from: <http://repositorio.upla.edu.pe/handle/UPLA/253>
  12. Custodio V. M, Chanamé Z. F, Bulege G. W. Evaluación de la calidad del agua del río Cunas mediante índices fisicoquímicos y biológicos, Junín Perú. Univ Nac del Cent del Perú [Internet]. 2017 [cited 2019 May 7]; Available from: <http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/UNCP/4686>
  13. Raqui Pérez ZK. Caracterización y diseño del sistema de agua potable y saneamiento, de la Comunidad Nativa San Román de Satinaki - Perené - Chanchamayo - Región Junín, año 2016. Univ Cont [Internet]. 2017 Sep 11 [cited 2019 May 19]; Available from: <https://repositorio.continental.edu.pe/handle/continental/3581>

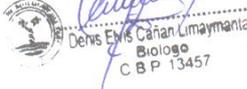
14. Enrique AHL. Diseño del sistema de captación de agua pluvial en techos como alternativa para el ahorro de agua potable en la ciudad de Huancayo 2014. Univ Nac del Cent del Perú [Internet]. 2015 [cited 2019 Oct 2]; Available from: <http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/UNCP/396>
15. Maylle Adriano Y. Diseño del Sistema de Agua Potable y su Influencia en la Calidad de Vida de la Localidad de Huacamayo – Junín 2017. Univ César Vallejo [Internet]. 2017 [cited 2019 May 19]; Available from: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/11892>
16. Agüero Pittman R. Agua potable para poblaciones rurales [Internet]. Asociación de Servicios Rurales (SER). 1997 [cited 2018 Oct 28]. p. 166. Available from: [http://www.cepes.org.pe/pdf/OCR/Partidos/agua\\_potable/agua\\_potable\\_para\\_poblaciones\\_rurales\\_sistemas\\_de\\_abastecim.pdf](http://www.cepes.org.pe/pdf/OCR/Partidos/agua_potable/agua_potable_para_poblaciones_rurales_sistemas_de_abastecim.pdf)
17. Arocha RS. Teoría y Diseño de los Abastecimientos de Agua. Ediciones. Caracas, Venezuela; 1977. 284 p.
18. © INDECOPI 2015. TUBOS DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC-U) PARA LA CONDUCCIÓN DE FLUIDOS A PRESIÓN. Requisitos y métodos de ensayo Edición [Internet]. NTP 399.002:2015 2015. Available from: <https://es.scribd.com/document/386376299/NTP-tubos-plastico>
19. Ministerio de Vivienda construcción y Saneamiento. Norma Técnica de diseño: Opciones Tecnológicas para sistemas de Saneamiento en el Ambito Rural. 2018 p. 189.
20. Superintendencia Nacional de Servicio de Saneamiento. La calidad del agua potable en el Perú. Supt Nac Serv Saneam. 2004;259.
21. Suárez MB. Metodología de Investigación Científica para ingeniería Civil [Internet]. [cited 2019 May 26]. Available from: [https://www.academia.edu/33692697/Metodología\\_de\\_Investigación\\_Científica\\_para\\_ingeniería\\_Civil](https://www.academia.edu/33692697/Metodología_de_Investigación_Científica_para_ingeniería_Civil)
22. Sampieri RH, Collado CF. Metodología de la investigación. 2010 [cited 2019 May 27];

Available from: <http://www.academia.edu/download/38911499/Sampieri.pdf>

23. Carrasco Díaz S. Metodología de la investigación científica : pautas metodologicas para diseñar y elaborar el proyecto de investigación [Internet]. San Marcos; 2008 [cited 2019 Jun 19]. Available from: [http://especializada.unsaac.edu.pe/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=3990&query\\_desc=au%3A%22Carrasco Díaz Sergio%22](http://especializada.unsaac.edu.pe/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=3990&query_desc=au%3A%22Carrasco+Diaz+Sergio%22)
24. de MÁ-RI, 2002 undefined. Aspectos éticos de la investigación cualitativa. files.formacionintegral.webnode.es [Internet]. [cited 2019 Apr 30]; Available from: [http://files.formacionintegral.webnode.es/200000047-db9aadd8e7/ASPECTOS ÉTICOS DE LA INVESTIGACIÓN CUALITATIVA. GONZÁLEZ.PDF](http://files.formacionintegral.webnode.es/200000047-db9aadd8e7/ASPECTOS+ÉTICOS+DE+LA+INVESTIGACIÓN+CUALITATIVA.+GONZÁLEZ.PDF)

## Anexos

### Anexo 1: Informe de ensayo de Agua.

		<b>MINISTERIO DE SALUD - RED DE SALUD SATIPO</b> Hospital "Manuel Higa Arakaki" <small>Cal. Daniel Alcides Carrion N° 398 Satipo - Satipo - Junin</small>			
<b>INFORME DE ENSAYO SAMA N° 21- NOV - 18</b>					
CLIENTE	ALEX SALVADOR OSCCO ASTO				
PERSONA DE CONTACTO	ALEX SALVADOR ASTO				
CORREO/ TELEFONO	937698839				
FECHA DE ENTREGA	13/11/2018				
<b>DATOS DE LA MUESTRA</b>					
LOCALIDAD	C.C.N.N. RIO BERTHA				
DISTRITO	SATIPO				
PROVINCIA	SATIPO				
DEPARTAMENTO	JUNIN				
GEOREFERENCIA (UTM WGS84)	540764.00-E 8761116.00-N				
ALTURA (m.s.n.m.)	714				
RESP. DE MUESTREO	ALEX SALVADOR OSCCO ASTO				
FECHA DE MUESTREO	13/11/2018		10:30		
FECHA RECEP. DE MUEST.	13/11/2018		16:30		
FECHA DE ANALISIS	13/11/2018		18:00		
TIPO DE MUESTRA	AGUA DE CONSUMO				
EST. DE MUESTREO	MANANTIAL				
DESCRIPCION DEL PUNTO DE MUESTREO	CAPTACIÓN				
<b>RESULTADOS</b>					
PARAMETRO	UNIDAD	RESULTADO LABORATORIO	LMP (LIMITE MAXIMO PERMISIBLE) (DS 031 2010 SA)		
Temperatura	(°C)	23.3	0		
pH	---	6.01	6.5 a 8.5		
Turbidez	(FTU)	0	5		
CE	uS/cm a 25°C	39	1500		
TDS	mg/L	19	1000		
Coliformes fecales	UFC /100 mL a 44.5 °C	0	0		
<b>Observaciones</b>					
La muestra NO PRESENTA contaminación por coliformes fecales. De acuerdo al DS N° 031 2010 SA. Se sugiere clorar el agua para consumo humano (0.5 - 1 mg/l).					
Standard methods for the analysis of water and wastewater—Section 9222D					
*Los datos de toma de muestra presentados son de total responsabilidad del cliente					
**La toma de muestra es de total responsabilidad del cliente					
 					

**Anexo 2: Carta de Presentación.**



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

**FILIAL SATIPO**  
"AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN Y LA IMPUNIDAD"

Satipo; 29 mayo del 2019

**CARTA N° 048-2019-ASM -ULADECH Católica S.**

**SEÑOR(A):**  
**García Paredes Emilio Carlos**  
**JEFE DE LA CC.NN. RIO BERTHA**  
**SATIPO. -**

**ASUNTO:** SOLICITO AUTORIZACIÓN PARA QUE MI ALUMNO REALICE  
INVESTIGACIÓN DE SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO  
RURAL EN SU COMUNIDAD.

Es grato dirigirme a usted con el debido respeto para expresarle mi cordial saludo como coordinadora de la filial Satipo de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote.

Se solicita autorización para que el estudiante: OSCCO ASTO ALEX SALVADOR, identificado con DNI N° 70604565, con código de matrícula N° 3001161012, del semestre VII, para la asignatura Taller de Investigación III, de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, de nuestra universidad, realice una investigación del Sistema de Saneamiento Básico Rural en su comunidad, por el periodo de un año, pudiendo extenderse previa coordinación.

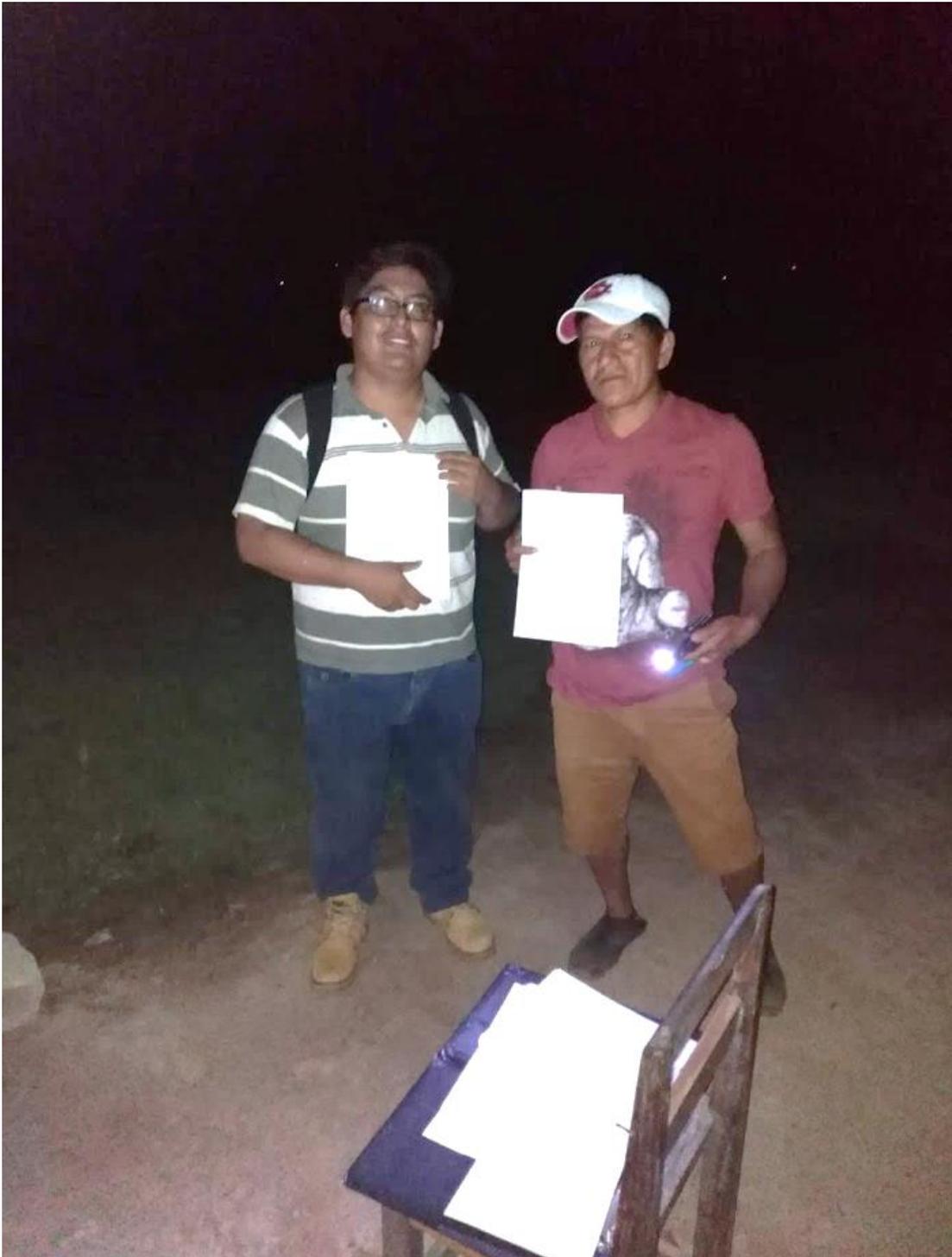
Seguro de contar con la atención, reitero mi mayor consideración y estima personal.

Atentamente;

  
UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE  
FILIAL SATIPO  
Mg. Amelia Seas Menéndez  
COORDINADORA  
Mg. Amelia Seas Menéndez  
COORDINADORA DE LA FILIAL SATIPO  
UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE

  
  
Emilio C. García Paredes  
DNI: 21010923

**Anexo 3: Presentación de la Carta**



## Anexo 4: Encuesta.



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

### ENCUESTA

### PROYECTO

DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NATIVA RIO BERTHA, 2019.

### INDICADORES

1.-	¿Sabe usted si la captación se encuentra adecuadamente protegida para evitar la contaminación del agua?	
2.-	¿Conoce usted si realizan inspecciones para ver si hay roturas en las tuberías?	
3.-	¿Tiene conocimiento si realizan inspecciones y limpieza a su reservorio?	
4.-	¿Sabe usted si el reservorio cuenta con una caseta de cloración que purifique el agua?	
5.-	¿Sabe usted si la JASS da una solución rápida ante la rotura de una tubería?	
6.-	¿Sabe usted si la JASS ha realizado conexiones domiciliarias nuevas?	
7.-	¿El agua tiene un mal sabor, color u olor extraño?	
8.-	¿El agua siempre tiene turbiedad?	
9.-	¿Usted realiza el aporte mensual para el mantenimiento del sistema de agua potable?	
10.-	¿Sabe usted si algún poblador de la comunidad ha tenido alguna enfermedad como diarrea, arsenicosis o fluorosis?	
11.-	¿Conoce usted si algún poblador ha tenido parasitosis intestinales?	
12.-	¿El servicio de agua es continuo y no presenta cortes?	
13.-	¿Conoce a un poblador que haya tenido infecciones virales como la hepatitis viral A y hepatitis viral E?	
14.-	¿Tiene en conocimiento que antes de beber el agua se debe de hervir?	
		SI NO

  
Esteban Oscar Rojas  
INGENIERO CIVIL  
C.I.P. 80577

  
FRANCISCO LLANOS  
INGENIERO CIVIL  
C.I.P. N° 82411

  
Ricardo Paredes  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P. N° 190567

## Anexo 5: Ficha Técnica – Captación.



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

### FICHA TÉCNICA

### PROYECTO

DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NATIVA RIO BERTHA, 2019.

### DIAGNOSTICO PARA LA CAPTACIÓN

<b>COORDENADAS</b>	ESTE:	NORTE:	COTA:
--------------------	-------	--------	-------

#### ¿Antigüedad de la captación?

1 a 5 años	<input type="checkbox"/>
10 a 20 años	<input type="checkbox"/>
20 a más años	<input type="checkbox"/>

#### ¿Aforo del Caudal?

	l/s
--	-----

#### ¿Con que tipo de fuente de agua cuenta la comunidad?

Agua superficial	<input type="checkbox"/>
Agua de Manantial	<input type="checkbox"/>
Agua subterránea	<input type="checkbox"/>

#### ¿Con que tipo de captación cuenta la Comunidad?

Manantial de ladera	<input type="checkbox"/>
Manantial de Fondo	<input type="checkbox"/>

#### ¿Partes con las que cuenta la captación?

Cámara húmeda.	<input type="checkbox"/>
Cámara Seca.	<input type="checkbox"/>
Protección afloramiento.	<input type="checkbox"/>

#### ¿Componentes con las que cuenta la captación?

Canastilla de salida	<input type="checkbox"/>
Válvula de control	<input type="checkbox"/>
Tubería de rebose y limpia	<input type="checkbox"/>
Tubería de Salida	<input type="checkbox"/>
Cono de Rebose	<input type="checkbox"/>

#### ¿Estado del Funcionamiento de la Captación?

Bueno	La captación tiene un excelente funcionamiento y cumple con un mantenimiento adecuado.	<input type="checkbox"/>
Regular	La captación presenta componentes dañados.	<input type="checkbox"/>
Malo	La captación no cuenta con mantenimiento, presenta componentes dañados y el caudal no abastece a la comunidad.	<input type="checkbox"/>

Alexander Escobedo Ochoa Rojas  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.P. 90577

FRANKLIN CCA LARA  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.P. Nº 82411

Alexander Escobedo Ochoa Rojas  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.I.P. Nº 190567

**Anexo 6: Ficha Técnica – Línea de Conducción.**



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

DIAGNOSTICO PARA LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN	
LONGITUD TOTAL	N° DE ROTURAS
<b>¿Antigüedad de la Línea de Conducción?</b>	
1 a 5 años	<input type="checkbox"/>
10 a 20 años	<input type="checkbox"/>
20 a más años	<input type="checkbox"/>
<b>¿Qué Material de Tubería se está utilizando?</b>	
Tuberías de Policloruro de Vinilo	<input type="checkbox"/>
Tubería de Hierro Fundido dúctil	<input type="checkbox"/>
Tuberías de Asbesto-Cemento a Presión	<input type="checkbox"/>
Tubería de Hierro Fundido	<input type="checkbox"/>
<b>¿Diámetro de Tubería? (NTP 399.002.2015 PERUANA)</b>	
1"	<input type="checkbox"/>
1 1/2"	<input type="checkbox"/>
2"	<input type="checkbox"/>
2 1/2"	<input type="checkbox"/>
4"	<input type="checkbox"/>
6"	<input type="checkbox"/>
<b>¿Clase de tubería PVC y máxima presión? (NTP 399.002.2015 PERUANA)</b>	
C-5	<input type="checkbox"/>
C-7.5	<input type="checkbox"/>
C-10	<input type="checkbox"/>
C-15	<input type="checkbox"/>
<b>¿Estructuras complementarias existentes en la línea de conducción?</b>	
Válvula de Purga	<input type="checkbox"/>
Válvula de Aire	<input type="checkbox"/>
Válvula reductora de Presión.	<input type="checkbox"/>
Cámara Rompe presión	<input type="checkbox"/>
Cámara de Reunión de Caudales	<input type="checkbox"/>
Pase Aéreo	<input type="checkbox"/>
Accesorios extras.	<input type="checkbox"/>
<b>¿Estado del Funcionamiento de la Línea de Conducción?</b>	
Bueno	La línea de conducción tiene los componentes completos y bien mantenidos, no se encuentra ninguna filtración en toda la línea de conducción.
Regular	Se encontraron componentes con imperfección sin mantenimiento y se encontraron algunas filtraciones.
Malo	Se encontraron muchas filtraciones en toda la línea de conducción y la mayoría de componentes están dañados y no tienen mantenimiento.

  
 Salvador Emiliano Oscco Rojas  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.P. 60577

 FRANCISCO CCA LARICO  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. N° 82411

 Abimael Bustel Pirca Gamba  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 190567

## Anexo 7: Ficha Técnica – Reservorio.



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

DIAGNOSTICO PARA RESERVORIO			
<b>COORDENADAS</b>	ESTE:	NORTE:	COTA:
<b>¿Antigüedad de la Reservorio?</b>			
1 a 5 años			<input type="checkbox"/>
10 a 20 años			<input type="checkbox"/>
20 a más años			<input type="checkbox"/>
<b>¿Tipo de Reservorio?</b>			
Reservorios Apoyado			<input type="checkbox"/>
Reservorios elevados			<input type="checkbox"/>
Reservorios enterrados (Cisternas)			<input type="checkbox"/>
<b>¿Forma del Reservorio?</b>			
Circular			<input type="checkbox"/>
Cuadrado			<input type="checkbox"/>
<b>¿Volumen de Reservorio?</b>			
			M3
<b>¿Componentes con la que cuenta la caseta de Válvulas?</b>			
Tubería de salida			<input type="checkbox"/>
Tubería de llegada			<input type="checkbox"/>
Tubería de limpia			<input type="checkbox"/>
Tubería de Rebose			<input type="checkbox"/>
By-Pass			<input type="checkbox"/>
<b>¿Material de Tubería con el que cuenta la caseta de válvulas?</b>			
Tuberías de Policloruro de Vinilo			<input type="checkbox"/>
Tubería de Hierro Fundido dúctil			<input type="checkbox"/>
Tuberías de Asbesto-Cemento a Presión			<input type="checkbox"/>
Tubería de Hierro Fundido			<input type="checkbox"/>
<b>¿Diámetro de Tubería con el que cuenta la caseta de válvulas? (NTP 399.002:2015 PERUANA)</b>			
1"			<input type="checkbox"/>
1 ½"			<input type="checkbox"/>
2"			<input type="checkbox"/>
2 ½"			<input type="checkbox"/>
4"			<input type="checkbox"/>
6"			<input type="checkbox"/>
<b>¿Estado del Funcionamiento del Reservorio?</b>			
<b>Bueno</b>	La estructura del reservorio y la caseta de válvulas se encuentra en buen estado, no presentan fisura, corrosión y cuenta con un mantenimiento adecuado.		
<b>Regular</b>	El reservorio presenta corrosión en la superficie sumergida por el agua, presencia de fisuras en el reservorio como también la caseta de válvulas. Las válvulas presentan desgaste por la falta de mantenimiento.		
<b>Malo</b>	Presenta irregularidades en el funcionamiento, no abastece a la comunidad correctamente las 24 horas. El reservorio presenta corrosión fuera y dentro de la estructura como también en la caseta de válvulas. Las válvulas tienen fugas y las tuberías están dañadas.		

  
 Salvador Emiliano Oscco Rojas  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.P. 60577



  
 FRANCISCO CCAÑALANCU  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.P. N° 82411



  
 Abimael Ruzbel Pirca Cumbao  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.I.P. N° 190667

Anexo 8: Ficha Técnica – Línea de Aducción.



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

DIAGNOSTICO PARA LA LÍNEA DE ADUCCIÓN			
LONGITUD TOTAL		N° DE ROTURAS	
<b>¿Antigüedad de la Línea de Aducción?</b>			
1 a 5 años			<input type="checkbox"/>
10 a 20 años			<input type="checkbox"/>
20 a más años			<input type="checkbox"/>
<b>¿Qué Material se está utilizando para Tubería?</b>			
Tuberías de Policloruro de Vinilo			<input type="checkbox"/>
Tubería de Hierro Fundido dúctil			<input type="checkbox"/>
Tuberías de Asbesto-Cemento a Presión			<input type="checkbox"/>
Tubería de Hierro Fundido			<input type="checkbox"/>
<b>¿Diámetro de Tubería? (NTP 399.002:2015 PERUANA)</b>			
1"			<input type="checkbox"/>
1 ½"			<input type="checkbox"/>
2"			<input type="checkbox"/>
2 ½"			<input type="checkbox"/>
4"			<input type="checkbox"/>
6"			<input type="checkbox"/>
<b>¿Clase de Tubería?</b>			
C-5			<input type="checkbox"/>
C-7.5			<input type="checkbox"/>
C-10			<input type="checkbox"/>
C-15			<input type="checkbox"/>
<b>¿Componentes y obras existentes en la Línea de Aducción?</b>			
Válvula de Purga			<input type="checkbox"/>
Válvula de Aire			<input type="checkbox"/>
Válvula reductora de Presión.			<input type="checkbox"/>
Cámara Rompe presión			<input type="checkbox"/>
Cámara de Reunión de Caudales			<input type="checkbox"/>
Pase Aéreo			<input type="checkbox"/>
Accesorios extras.			<input type="checkbox"/>
<b>¿Funcionamiento de la Línea de Aducción?</b>			
Bueno	No presenta filtración, corrosión en ninguna parte de toda la línea de aducción.		<input type="checkbox"/>
Regular	Presenta algunas filtraciones en ciertas partes del tramo de la línea de aducción.		<input type="checkbox"/>
Malo	Hay muchas filtraciones en toda la línea de aducción.		<input type="checkbox"/>

  
Salvador Emiliano Oscco Rojas  
INGENIERO CIVIL  
R. 60577

  
 FRANCISCO CCAHU LLANOS  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 82411

  
 Abimael Rusbel Pirca Jumboa  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 190567

**Anexo 9: Ficha Técnica – Red de distribución.**

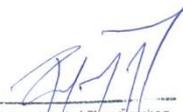


UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

DIAGNOSTICO PARA LA RED DE DISTRIBUCIÓN			
LONGITUD TOTAL		N° DE ROTURAS	
<b>¿Antigüedad de la Red de Distribución?</b>			
1 a 5 años			<input type="checkbox"/>
10 a 20 años			<input type="checkbox"/>
20 a más años			<input type="checkbox"/>
<b>¿Qué Material se está utilizando para Tubería?</b>			
Tuberías de Policloruro de Vinilo			<input type="checkbox"/>
Tubería de Hierro Fundido dúctil			<input type="checkbox"/>
Tuberías de Asbesto-Cemento a Presión			<input type="checkbox"/>
Tubería de Hierro Fundido			<input type="checkbox"/>
<b>¿Diámetro de Tubería? (NTP 399.002.2015 PERUANA)</b>			
1"			<input type="checkbox"/>
1 ¼"			<input type="checkbox"/>
1 ½"			<input type="checkbox"/>
2"			<input type="checkbox"/>
2 ½"			<input type="checkbox"/>
<b>¿Clase de Tubería? (NTP 399.002.2015 PERUANA)</b>			
C-5			<input type="checkbox"/>
C-7.5			<input type="checkbox"/>
C-10			<input type="checkbox"/>
C-15			<input type="checkbox"/>
<b>¿Tipo de Red de distribución?</b>			
Sistema abierto o ramificado			<input type="checkbox"/>
Sistema cerrado			<input type="checkbox"/>
<b>¿Cuántas Viviendas son beneficiadas por la red de distribución?</b>			
<b>¿Funcionamiento de la Red de distribución?</b>			
Bueno	No presenta filtración, corrosión ni roturas en ninguna parte de toda la red de distribución.		<input type="checkbox"/>
Regular	Presenta algunas filtraciones en ciertas partes del tramo de la red de distribución.		<input type="checkbox"/>
Malo	Hay muchas filtraciones en toda la red de distribución.		<input type="checkbox"/>

  
 Salvador Esteban Cisco Rojas  
 INGENIERO CIVIL  
 C. I.P. 60577

  
 FRANCISCO CCA  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. N° 82419

  
 Abimael Rusbel Pirca Yamba  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 190567

## Anexo 10: Padrón de Beneficiarios 1.

### **JUNTA DIRECTIVA DE LA COMUNIDAD NATIVA RIO BERTHA PERIODO 2019-2021**

CARGO	NOMBRES Y APELLIDOS	DNI
Jefe De La Comunidad	Emilio Carlos Garcia Paredes	21010923
Subjefe	Oswaldo Rios Casancho	80562205
Secretario	Ilibrando Bayoqui Miguel	47649055
Tesorera	Hermelinda Rios Casancho	20997499
Vocal 1	Kledy Llanco Paredes	74884372
Vocal 2	Cirilo Garcia Paredes	73392134

Yo, Emilio Carlos GARCIA PAREDES, identificado con D.N.I. N°21010923, con domicilio en la Comunidad Nativa de Rio Bertha Distrito de Rio Negro, Provincia de Satipo, Departamento de Junin, en mi condición de Jefe de la Comunidad Nativa de Ria Bertha, de conformidad con el artículo 5.12.2 de la Directiva que Regula la inscripción de los Actos y Derechos de las Comunidades Nativas, aprobado por Resolución de la Superintendente Nacional de los Registros Públicos N°122-2013- SUNARP-SN, declaro lo siguiente:

DECLARO BAJO JURAMENTO que, a la asamblea general del 8 de enero del 2019 han asistido 55 comuneros inscritos y beneficiarios del agua potable, cuyos nombres y apellidos son los siguientes:

#### **PADRÓN DE BENEFICIARIOS**

N°	NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	FIRMA
1	ARANA GOÑAS ROSA	20973327	FIRMA LEGIBLE
2	BAYOQUI MIGUEL ILIBRANDO	47649055	FIRMA LEGIBLE
3	BAYOQUI SANTOS FREDY	21007709	FIRMA LEGIBLE
4	BOLIVIANO QUENTIKER TRINIDAD	46088845	FIRMA LEGIBLE
5	DE LA CRUZ GUEVARA MARILU	20994013	FIRMA LEGIBLE
6	GARCIA PARDES EMILIO CARLOS	21010923	FIRMA LEGIBLE
7	GARCIA DE LA CRUZ ELVIS ANDY	48815255	FIRMA LEGIBLE
8	GARCIA DE LA CRUZ MARI MARGARITA	48804286	FIRMA LEGIBLE
9	GARCIA PAREDES CIRILO	73392134	FIRMA LEGIBLE
10	GARCIA DE LA CRUZ DANY	47912755	FIRMA LEGIBLE
11	GARCIA PAREDES LEONARDO	73392132	FIRMA LEGIBLE
12	GARCIA PAJONAL MELISA	73392136	FIRMA LEGIBLE
13	GERONIMO CHIMANCA PABLO	21006579	FIRMA LEGIBLE
14	GOMEZ PAREDES SARELA	72131608	FIRMA LEGIBLE
15	GERONIMO RIOS RUTH	73649192	FIRMA LEGIBLE
16	GERONIMO RIOS GILBER ANDRES	73996894	FIRMA LEGIBLE
17	LLANCO RIVERA ZOCIMO JULIO	20985439	FIRMA LEGIBLE
18	LLANCO PAREDES DINA EUSEBIA	44010172	FIRMA LEGIBLE
19	LLANCO PAREDES KLEDY	74884372	FIRMA LEGIBLE
20	LLANCO PAREDES ANDERSON	48205359	FIRMA LEGIBLE
21	MEZA SURICHAQUI JULLAN	20973152	FIRMA LEGIBLE
22	MEZA ARANA EMER FREDY	42127665	FIRMA LEGIBLE
23	MEZA ARANA TONY SAUL	42317406	FIRMA LEGIBLE
24	MEZA ARANA JENCY JUDITH	44022601	FIRMA LEGIBLE


  
**Emilio C. Garcia Paredes**  
 DNI: 21010923

**Anexo 11: Padrón de Beneficiarios 2.**

25	PAREDES MACAERA ELISA	44141920	FIRMA LEGIBLE
26	PAREDES MACAERA EDIA CARMEN	20993314	FIRMA LEGIBLE
27	PAREDES MACAERA HORTENCIA	20978175	FIRMA LEGIBLE
28	PAREDES MACAERA LUCILA	20990423	FIRMA LEGIBLE
29	PAQUI SIMON BETTY KARINA	45422444	FIRMA LEGIBLE
30	PAJONAL ORE BEATRIZ MAGALY	21013546	FIRMA LEGIBLE
31	PEREZ VASQUEZ DOMER	44010168	FIRMA LEGIBLE
32	PEREZ VASQUEZ LOSE LUIS	48438104	FIRMA LEGIBLE
33	PEREZ VICENTE SIMON	20977911	FIRMA LEGIBLE
34	RIOS HUANA ESTABRIDIS	20973878	FIRMA LEGIBLE
35	RIOS CASANCHO OSWALDO	80562205	FIRMA LEGIBLE
36	RIOS CASANCHO PERCY	46711104	FIRMA LEGIBLE
37	RIOS CASANCHO HERMELINDA	20997499	FIRMA LEGIBLE
38	RIOS VASQUEZ BEATRIZ ESTEFANY	73996302	FIRMA LEGIBLE
39	RIOS VASQUEZ YENSON	73996888	FIRMA LEGIBLE
40	RIOS VASQUEZ HANNIS	73996301	FIRMA LEGIBLE
41	RIOS VASQUEZ ROSSEL	73996891	FIRMA LEGIBLE
42	RIOS CORONADO ALEX ANTONIO	73994731	FIRMA LEGIBLE
43	RODRIGUEZ ALEGRIA KELLY	74895105	FIRMA LEGIBLE
44	ROJAS VILVHEZ BRYAN	74303309	FIRMA LEGIBLE
45	SANCHEZ CHAVEZ ALPIO	10770884	FIRMA LEGIBLE
46	SANCHEZ CHAVEZ ALEJANDRO	20985893	FIRMA LEGIBLE
47	SALAZAR APONTE MARGARITA	40364194	FIRMA LEGIBLE
48	VASQUEZ MEJIA ISABEL	20995941	FIRMA LEGIBLE
49	VASQUEZ PAYIS ANGELICA	20994241	FIRMA LEGIBLE
50	VILCHEZ SILVINO LINDO	20985773	FIRMA LEGIBLE
51	VILCHEZ PAREDES RITA	80614780	FIRMA LEGIBLE
52	VILCHEZ PAREDES ELMER	44010178	FIRMA LEGIBLE
53	VILCHEZ PAREDES DIANA	73996896	FIRMA LEGIBLE
54	VILCHEZ PAREDES GENRY	72655974	FIRMA LEGIBLE
55	ZAMBRANO CENTENO HENRY EMERSON	42020821	FIRMA LEGIBLE

De todo lo cual doy fe y declaro para los fines legales correspondientes y en señal de veracidad se ha certificado mi firma.

Rio Bertha, 8 de enero, del 2019


  
**Emilio C. Garcia Paredes**  
 DNI: 21010923

## Anexo 12: Padrón de niños y niñas.

### NOMBRES DE NIÑAS

- 1.-KATINA PUYO GOMEZ
- 2.-JESSI VILCHEZ PAQUI
- 3.-JUDITH VILCHEZ P.
- 4.-KEYMI CASTILLO BAYUQUI
- 5.-LAURA GOMEZ P.
- 6.-JERALI LLANCO P.
- 7.-XIOMARA ROJAS LLANCO
- 8.-MARIA FERNANDA PEREZ LLANCO
- 9.-AISHA PEREZ LLANCO
- 10.-SABI GARCIA P.
- 11.-SUSY GARCIA P.
- 12.-LIA RIOS M.
- 13.-JASMIN SANCHEZ J.
- 14.-KAREN SANCHEZ R.
- 15.-MARICIELA RIOS VASQUEZ
- 16.-FRESIA RIOS V.
- 17.-SAYURI RIOS V.
- 18.-ALISON AGUILAR R.
- 19.-ANIFER AGUILAR R.
- 20.-YASURI GARCIA Y.
- 21.-EMILY GARCIA Y.
- 22.-YAMILEYSKI CARDENAS GARCIA
- 23.-DAYANA LLANCO PALLACA
- 24.-LUCIANA MEZA A.
- 25.-BELINDA ALEJANDRO CERRON
- 26.MIRRELLA VITTE C

### NOMBRES DE NIÑOS

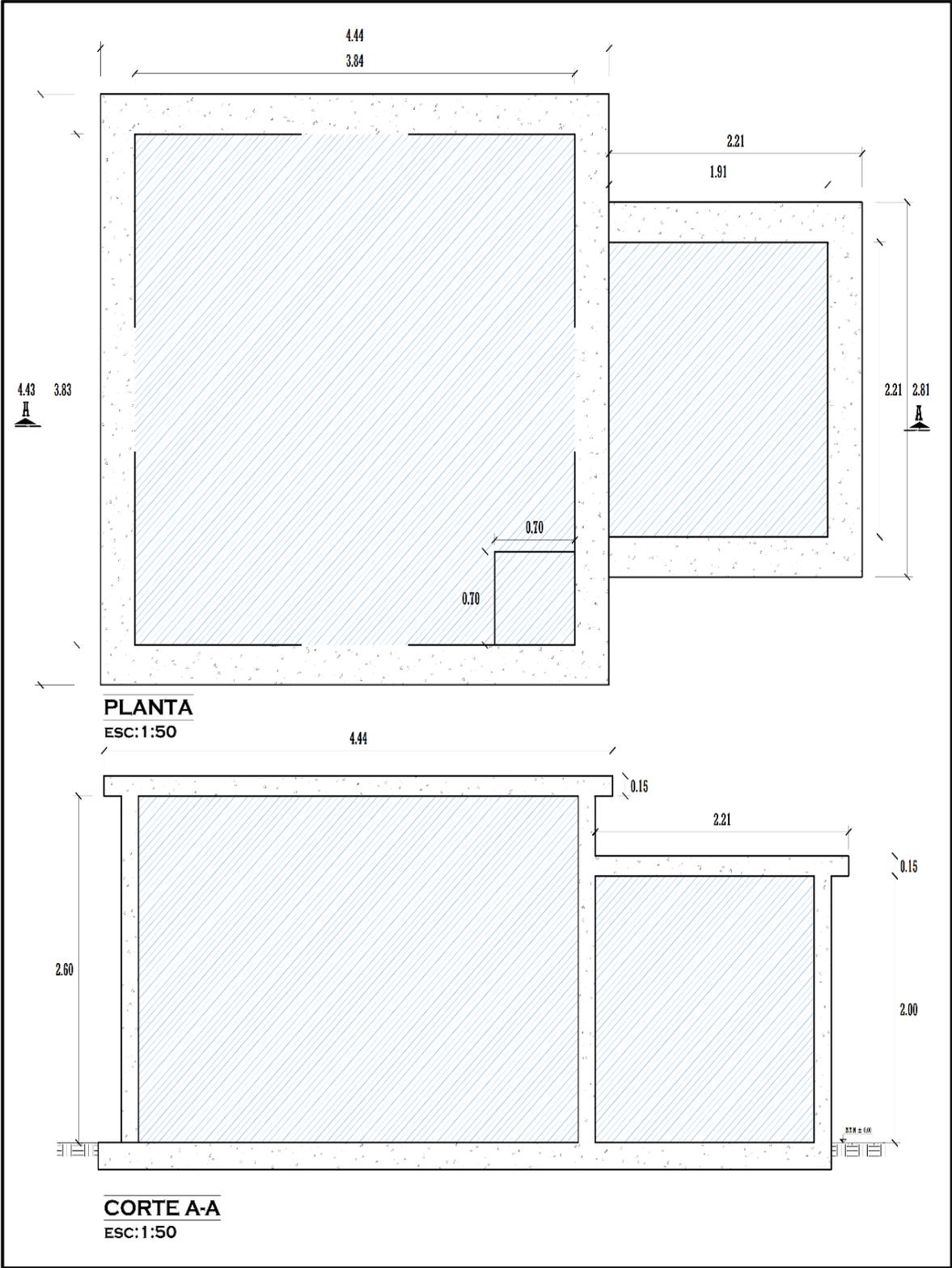
- 1.- YORSH MILAN ZAMBRANO
- 2.- KEYT MIOSWARD ZAMBRANO
- 3.- KLER SHINGO ZAMBRANO
- 4.- EYAL GARCIA
- 5.- KENYI VILCHES PAQUI
- 6.- JHAN CARLOS ROJAS LLANCO
- 7.- JOSE MANUEL PEREZ LLANCO
- 8.- JUAN GARCIA P.
- 9.- MARCOS GARCIA PAJOMAL
- 10.- GAEL VILCHEZ
- 11.- AXEL QUENTIKER
- 12.- PABLO GERONIMO R
- 13.- ANTONIO GERONIMO RIOS
- 14.- LUIS APIKAI G.
- 15.- THIAGO QUENTIKER
- 16.- JHONSON SANCHEZ
- 17.- RIDDING VILCHEZ RODRIGUES
- 18.- VICTOR SANCHEZ SALAZAR
- 19.- ARON SANCHEZ S.
- 20.- SAMUEL MAQUIN
- 21.- DEYVIS JOCARI RIOS
- 22.- MISHAEL JOCARI R.
- 23.- ELISEO JOCARI RIOS
- 24.- THIAGO LLANCO PALLACA
- 25.- JHOSEP MEZA O
- 26.- STEVEN MESA O.
- 27.- YIMY ALEJANDRO CERRON
- 28.- EDWARD ELOY GARCIA C.



FIRMA DEL JEFE

CEL:

Anexo 13: Reservorio Existente.



Anexo 14: Captación Existente.

